

COMMISSARIO DELEGATO PER L'EMERGENZA

DETERMINATASI NEL SETTORE DEL TRAFFICO E DELLA MOBILITÀ NEL

TERRITORIO DELLE PROVINCE DI TREVISO E VICENZA

SUPERSTRADA A PEDAGGIO PEDEMONTANA VENETA



COMMISSARIO DELEGATO PER L'EMERGENZA DETERMINATASI NEL SETTORE DEL TRAFFICO E DELLA MOBILITA' NEL TERRITORIO DELLE PROVINCE DI TREVISO E VICENZA

SUPERSTRADA A PEDAGGIO PEDEMONTANA VENETA

PROGETTO DEFINITIVO

OPERE D'ARTE MINORI: OPERE DI SOSTEGNO MURO PREFABBRICATO – MU.3C.005.N Relazione di calcolo del muro

SIS Scpa 1 di 255

INDICE

| INDICE | 2 |
|---|-----|
| 1. DESCRIZIONE DELL'OPERA | |
| 2. ESAME DEI RISULTATI | 4 |
| 2.1. TRATTO F | 4 |
| 2.1.1. TIPO F1 - MURO TRATTO F CON ALTEZZA FUORI TERRA DI 2M | 4 |
| 2.1.2. TIPO F2 - MURO TRATTO F CON ALTEZZA FUORI TERRA DI 3M | 40 |
| 2.1.3. TIPO F3 - MURO TRATTO F CON ALTEZZA FUORI TERRA DI 4M | 76 |
| 2.1.4. TIPO F4 - MURO TRATTO F CON ALTEZZA FUORI TERRA DI 5M | 112 |
| 2.1.5. TIPO F5 - MURO TRATTO F CON ALTEZZA FUORI TERRA DI 6M | 148 |
| 2.1.6. TIPO F6 - MURO TRATTO F CON ALTEZZA FUORI TERRA DI 7M | 184 |
| 2.1.7 TIPO GETTATO IN OPERA - ALTEZZA ELIOPI TERRA 5.50M - H - 11.00M | 220 |

1. DESCRIZIONE DELL'OPERA

Nel presente elaborato sono riportati i calcoli statici (ottenuti mediante l'utilizzo del programma *MAX10.0*[©] Rel. 10.05a del 2010, distribuita dalla società AZTEC) delle strutture in calcestruzzo armato relativi alla realizzazione dei muri di controripa in c.a. compresi tra il km 74+075 e il Km 75+625 della tratta F del lotto 3C della Superstrada a pedaggio Pedemontana Veneta.

L'opera sarà realizzata mediante una piastra di fondazione sulla quale si innesteranno i paramenti verticali costituiti da lastre prefabbricate in cemento armato, a spessore costante, o in cemento armato gettato in opera, solidarizzate tramite un cordolo di collegamento in testa, secondo quanto indicato negli elaborati grafici di progetto.

SIS Scpa 3 di 255

2. ESAME DEI RISULTATI

2.1. TRATTO F

2.1.1. Tipo F1 - Muro tratto F con altezza fuori terra di 2m

Normativa

N.T.C. 2008 - Approccio 1

| \sim . | | |
|----------|------|----------|
| Simhol | naia | adottata |
| OIIIIDOI | ogia | additata |

 $\begin{array}{lll} \gamma_{\text{Gstav}} & \bar{\text{Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti} \\ \gamma_{\text{Gfav}} & \text{Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti} \\ \gamma_{\text{Osfav}} & \text{Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili} \\ \gamma_{\text{Orfav}} & \text{Coefficiente parziale favorevole sulle azioni variabili} \\ \gamma_{\text{tan}\phi'} & \text{Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato} \\ \gamma_{\text{cu}} & \text{Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata} \\ \gamma_{\text{cu}} & \text{Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata} \\ \end{array}$

 γ_{qu} Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo

 γ_{γ} Coefficiente parziale di riduzione della resistenza a compressione uniassiale delle rocce

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

| Coefficienti parziali p | oer le azioni o per l'eff | etto delle azioni: | | | | |
|---|--------------------------------------|--------------------|------|--------------------|------|------|
| Carichi | Effetto | | A1 | A2 | EQU | HYD |
| Permanenti | Favorevole | γGfav | 1.00 | 1.00 | 0.90 | 0.90 |
| Permanenti | Sfavorevole | γGsfav | 1.30 | 1.00 | 1.10 | 1.30 |
| Variabili | Favorevole | γQfav | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Variabili | Sfavorevole | γ̈Qsfav | 1.50 | 1.30 | 1.50 | 1.50 |
| Coefficienti parziali p | oer i parametri geotec | nici del terreno: | | | | |
| Parametri | | | M1 | M2 | M2 | M1 |
| Tangente dell'angolo | o di attrito | γ _{tanφ'} | 1.00 | 1.25 | 1.25 | 1.00 |
| Coesione efficace | | $\gamma_{c'}$ | 1.00 | 1.25 | 1.25 | 1.00 |
| Resistenza non drer | nata | γ_{cu} | 1.00 | 1.40 | 1.40 | 1.00 |
| Resistenza a compr | essione uniassiale | $\gamma_{ m qu}$ | 1.00 | 1.60 | 1.60 | 1.00 |
| Peso dell'unità di volume γ_{γ} | | | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Coefficienti di parte | ecipazione combinaz | zioni sismiche | | | | |
| 0 - (6 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 | | . ((| | | | |
| | oer le azioni o per l'eff Effetto | etto delle azioni: | A1 | A2 | EQU | HYD |
| <i>Carichi</i> Permanenti | Favorevole | | 1.00 | <i>A</i> ∠ 1.00 | 1.00 | |
| | | γGfav | | | | 0.90 |
| Permanenti | Sfavorevole | γGsfav | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.30 |
| Variabili | Favorevole | γQfav | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Variabili | Sfavorevole | γQsfav | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.50 |
| | <u>per i parametri geotec</u> | nici dei terreno. | M1 | M2 | M2 | M1 |
| Parametri Tanana ka Katakin | | | 1.00 | | 1.25 | |
| Tangente dell'angole | o di allino | γtanφ' | | 1.25 | _ | 1.00 |
| Coesione efficace | 4 - | γ _{c'} | 1.00 | 1.25 | 1.25 | 1.00 |
| Resistenza non drer | | γ_{cu} | 1.00 | 1.40 | 1.40 | 1.00 |
| Resistenza a compr | | γ_{qu} | 1.00 | 1.60 | 1.60 | 1.00 |
| Peso dell'unità di volume γ_{γ} | | γ_{γ} | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

FONDAZIONE SUPERFICIALE

Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO

Verifica Coefficienti parziali R1 R2 R3

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 4 di 255

| Muro prefabbricato – MU.3C.005.N– Relazione di Calc | olo | | | |
|---|------|------|------|--|
| Consità nomente delle fendesiene | 4.00 | 4.00 | 4.40 | |
| Capacità portante della fondazione | 1.00 | 1.00 | 1.40 | |
| Scorrimento | 1.00 | 1.00 | 1.10 | |
| Resistenza del terreno a valle | 1.00 | 1.00 | 1.40 | |
| Stabilità globale | | 1.10 | | |
| Geometria muro e fondazione | | | | |

| Descrizione | Muro a mensola in c.a. |
|---|--|
| Altezza del paramento Spessore in sommità Spessore all'attacco con la fondazione Inclinazione paramento esterno Inclinazione paramento interno Lunghezza del muro | 2.00 [m] 0.10 [m] 0.10 [m] 0.00 [°] 0.00 [°] 9.60 [m] |
| <u>Fondazione</u> | |
| Lunghezza mensola fondazione di valle Lunghezza mensola fondazione di monte Lunghezza totale fondazione Inclinazione piano di posa della fondazione Spessore fondazione Spessore magrone Contrafforti prefabbricati | 0.50 [m] 0.90 [m] 1.50 [m] 0.00 [°] 0.50 [m] 0.10 [m] |
| Altezza contrafforti Spessore contrafforti Larghezza in sommità Larghezza alla base Larghezza elemento Numero contrafforti Posizione: | 2.00 [m] 0.20 [m] 0.30 [m] 0.30 [m] 1.20 [m] 8 Monte |
| Materiali utilizzati per la struttura | |

Calcestruzzo

Peso specifico 25.000 [kN/mc] C25/30 Classe di Resistenza 30.00 [MPa] Resistenza caratteristica a compressione R_{ck} Modulo elastico E 31447.048 [MPa] Acciaio Tipo B450C

Tensione di snervamento σ_{fa} 449.94 [MPa]

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento

(Sistema di riferimento con origine in testa al muro, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m] Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

| N | X | Y | Α |
|---|-------|------|-------|
| 1 | 1.35 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 9.67 | 5.00 | 31.00 |
| 3 | 30.00 | 5.00 | 0.00 |

Terreno a valle del muro

| | Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento | | [°] [m] |
|--|--|--|------------|
|--|--|--|------------|

SIS Scpa 5 di 255

Descrizione terreni

Simbologia adottata

Indice del terreno Descrizione Descrizione terreno

Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc] Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc] Vs

Angolo d'attrito interno espresso in [°] ϕ Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]

Coesione espressa in [MPa] С

Adesione terra-muro espressa in [MPa]

| Descrizione | γ | γs | ф | δ | С | Ca |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| AL1 | 18.50 | 18.50 | 38.00 | 25.33 | 0.0000 | 0.0000 |
| AL1 - Paramento | 18.50 | 18.50 | 38.00 | 25.33 | 0.0000 | 0.0000 |
| AL1- Fondazione | 18.50 | 18.50 | 38.00 | 38.00 | 0.0000 | 0.0000 |

Stratigrafia

Simbologia adottata

Indice dello strato

Spessore dello strato espresso in [m]

Inclinazione espressa in [°] а

Kw Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm²/cm

Coefficiente di spinta Ks Terreno Terreno dello strato

| Nr. | Н | а | Kw | Ks | Terreno |
|-----|-------|------|------|------|-----------------|
| 1 | 0.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | AL1 |
| 2 | 20.00 | 0.00 | 8.31 | 0.00 | AL1- Fondazione |

Terreno di riempimento

AL1 - Paramento

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

Carichi verticali positivi verso il basso. Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]

Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kN]

Componente verticale del carico concentrato espressa in [kN]

F_x F_y M X_i Q_i Momento espresso in [kNm]

Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m] Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]

Intensità del carico per x=Xi espressa in [kN/m]

 Q_f Intensità del carico per x=X_f espressa in [kN/m]

Tipo carico : D=distribuito C=concentrato D/C

Condizione nº 1 (Vento)

Paramento X = 0.00Y = 0.00 $F_x = 3.0000$ $F_v = 0.0000$ M = 6.0000

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole) F/S

Coefficiente di partecipazione della condizione Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione nº 1 - Caso A1-M1 (STR)

| | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
|-------------------------|------|------|------|------|
| Peso proprio muro | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |

Combinazione n° 2 - Caso A2-M2 (GEO)

| | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
|-------------------------|------|------|------|------|
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 6 di 255

| Muro prefabbricato – MU.3C.005 | 5.N– Relazione di | Calcolo | | |
|---|-------------------------------|--------------|--------------|---------------|
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Combinazione n° 3 - Caso EC | <u>QU (SLU)</u> S/F | 0/ | Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | FAV | γ 0.90 | 1.00 | 0.90 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 0.90 | 1.00 | 0.90 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.10 | 1.00 | 1.10 |
| Combinazione n° 4 - Caso A2 | | <u>.B)</u> | | |
| | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Combinazione n° 5 - Caso A1 | I-M1 (STR) S/F | | Ψ | * \T/ |
| Peso proprio muro | 5/F FAV | γ 1.00 | Ψ 1.00 | γ * Ψ 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Vento | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| | | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Combinazione nº 6 - Caso A2 | 2-M2 (GEO) S/F | | Ψ | *)T/ |
| Peso proprio muro | SFAV | γ 1.00 | Ψ 1.00 | γ * Ψ 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Vento | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| VCITO | OI AV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| Combinazione nº 7 - Caso EC | | | | |
| _ | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | FAV | 0.90 | 1.00 | 0.90 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 0.90 | 1.00 | 0.90 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.10 | 1.00 | 1.10 |
| Vento | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| Combinazione nº 8 - Caso A2 | | | | 4.3= |
| D | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno Vento | SFAV SFAV | 1.00 1.30 | 1.00 1.00 | 1.00 1.30 |
| vento | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Combinazione nº 9 - Caso A1 | | - | | +)T/ |
| Dogo proprio muro | S/F | γ 1.00 | Ψ 1.00 | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno Spinta terreno | SFAV SFAV | 1.00 1.00 | 1.00 1.00 | 1.00 1.00 |
| Spirita terrerio | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Combinazione nº 10 - Caso A | | | - | *)T(|
| Peso proprio muro | S/F SFAV | γ 1.00 | Ψ 1.00 | γ * Ψ 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| • | | | | 1.00 |
| Combinazione nº 11 - Caso A | | - | | # 377 |
| Doco proprio muro | S/F | γ 1.00 | Ψ 1.00 | γ*Ψ 1.00 |
| Peso proprio muro | SFAV SFAV | 1.00 1.00 | 1.00 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno Spinta terreno | SFAV SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 1.00 |
| οριπα ισποπο | SEAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | | | | |

SIS Scpa 7 di 255

 ${\sf PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0}$

| mare presadancase mesesses | | G | | |
|-----------------------------------|---|--------------------|--------------------------|------------------------|
| Combinazione nº 12 - Caso A | 2-M2 (GEO) - S | Sisma Vert. n | egativo | |
| | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spirita terrerio | SIAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Combinations no 12 Coss Fr | OLL/CLUV Cie | \/a=+ | :4: | |
| Combinazione n° 13 - Caso E | | - | | 4 174 |
| _ | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | | | | |
| Combinazione n° 14 - Caso E | QU (SLU) - Sisi | ma Vert. neg | <u>ativo</u> | |
| | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Opinia torrono | 0.70 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Combinazione n° 15 - Caso A | 2 M2 (GEO ST | AB) Siema | Vort positive | |
| Combinazione ii 13 - Caso A. | | | <u>νεπ. μοδιώνο</u> Ψ | |
| Dogo proprio mura | S/F SFAV | γ | | γ*Ψ 1.00 |
| Peso proprio muro | | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | | | | |
| Combinazione nº 16 - Caso A | <u>2-M2 (GEO-ST</u> | <u>AB) - Sisma</u> | Vert. negativ | |
| | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spia terreno | • | | | |
| Combinazione n° 17 - Quasi P | Permanente (SI | F) | | |
| COMBINAZIONE II 17 Quasi I | S/F | | Ψ | γ * Ψ |
| Dogo proprio muro | | γ | 1.00 | γ 1 1.00 |
| Peso proprio muro | | 1.00 | | |
| Peso proprio terrapieno | | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Vento | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | | | | |
| Combinazione n° 18 - Frequer | nte (SLE) | | | |
| | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Vento | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | J. 7.17 | | | |
| Combinazione n° 19 - Rara (S | IF) | | | |
| COMBINAZIONE II 13 Mara (C | <u></u> / S/F | • | Ψ | * W |
| Doco proprio muro | 3/1 | γ 1.00 | | γ*Ψ 1.00 |
| Peso proprio muro | | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Vento | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Impostazioni di analisi | | | | |
| Metodo verifica sezioni | | | Stato | limite |
| | | | | |
| Impostazioni verifiche SLU | | | | |
| , | | | | |
| Coefficienti parziali per resiste | nze di calcolo d | dei materiali | | |
| Coefficiente di sicurezza calce | | | 1.60 | |
| Coefficiente di sicurezza calce | | | 1.60 | |
| | | או וכ | | |
| Coefficiente di sicurezza accia | | dui a a | 1.15 | |
| Fattore riduzione da resistenza | a cudica a cilino | ırıca | 0.83 | |
| PV_D_SR_AP_MU_3_C_0050 | 01 N 001 R A | 0 | | |
| 0/0.0 | | | | |

SIS Scpa 8 di 255

9 di 255

| Muro prefabbricato - | MU 3C 005 N- | Relazione | di Calcolo |
|---------------------------|----------------|---------------|------------|
| IVIUI O DI CIADDI ICALO — | 1VIU.3G.003.IV | · NEIAZIUI IE | ui Caicoio |

| Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo | 0.85 |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza per la sezione | 1.00 |

Impostazioni verifiche SLE

| Condizioni ambientali | Ordinarie |
|-----------------------|-----------|
|-----------------------|-----------|

Armatura ad aderenza migliorata

Verifica fessurazione

Sensibilità delle armature

Valori limite delle aperture delle fessure $w_1 = 0.20$ $w_2 = 0.30$ $w_3 = 0.40$

Metodo di calcolo aperture delle fessure Circ. Min. 252 (15/10/1996)

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico Rara $\sigma_c < 0.60 \, f_{ck} - \sigma_f < 0.80 \, f_{yk}$

Quasi permanente σ_c < 0.45 f_{ck}

Calcolo della portanza metodo di Vesic

Coefficiente correttivo su $N\gamma$ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1.00 Coefficiente correttivo su $N\gamma$ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1.00

Impostazioni avanzate

Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni

Influenza del terreno sulla fondazione di valle nelle verifiche e nel calcolo delle sollecitazioni Diagramma correttivo per eccentricità negativa con aliquota di parzializzazione pari a 0.00

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

C Identificativo della combinazione
Tipo Tipo combinazione
Sisma Combinazione sismica

CS_{SCO} Coeff. di sicurezza allo scorrimento CS_{RIB} Coeff. di sicurezza al ribaltamento COeff. di sicurezza a carico limite CS_{STAB} Coeff. di sicurezza a stabilità globale

| С | Tipo | Sisma | CS _{sco} | CS _{rib} | CS qlim | CS _{stab} |
|----|-------------|----------------------------------|-------------------|-------------------|----------------|--------------------|
| 1 | A1-M1 - [1] | | 4.50 | | 22.04 | |
| 2 | A2-M2 - [1] | | 2.69 | | 7.74 | |
| 3 | EQU - [1] | | | 3.52 | | |
| 4 | STAB - [1] | | | | | 2.24 |
| 5 | A1-M1 - [2] | | 3.63 | | 13.23 | |
| 6 | A2-M2 - [2] | | 2.33 | | 4.56 | |
| 7 | EQU - [2] | | | 1.79 | | |
| 8 | STAB - [2] | | | | | 2.24 |
| 9 | A1-M1 - [3] | Orizzontale + Verticale positivo | 2.64 | | 10.81 | |
| 10 | A1-M1 - [3] | Orizzontale + Verticale negativo | 2.53 | | 10.35 | |
| 11 | A2-M2 - [3] | Orizzontale + Verticale positivo | 1.35 | | 1.58 | |
| 12 | A2-M2 - [3] | Orizzontale + Verticale negativo | 1.31 | | 1.42 | |
| 13 | EQU - [3] | Orizzontale + Verticale positivo | | 2.22 | | |
| 14 | EQU - [3] | Orizzontale + Verticale negativo | | 2.06 | | |
| 15 | STAB - [3] | Orizzontale + Verticale positivo | | | | 1.80 |
| 16 | STAB - [3] | Orizzontale + Verticale negativo | | | | 1.76 |
| 17 | SLEQ - [1] | | 4.69 | | 19.85 | |
| 18 | SLEF - [1] | | 4.69 | | 19.85 | |
| 19 | SLER - [1] | | 4.69 | | 19.85 | |

Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :

Origine in testa al muro (spigolo di monte)

Ascisse X (espresse in [m]) positive verso monte

Ordinate Y (espresse in [m]) positive verso l'alto

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa

Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

Calcolo della spinta metodo di Culmann
Calcolo del carico limite metodo di Vesic
Calcolo della stabilità globale metodo di Bishop
Calcolo della spinta in condizioni di Spinta attiva

<u>Sisma</u>

Combinazioni SLU

| Accelerazione al suolo a _q | 3.28 [m/s^2] |
|---|---|
| Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) | 1.07 |
| Coefficiente di amplificazione topografica (St) | 1.00 |
| Coefficiente riduzione (β _m) | 0.31 |
| Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale | 0.50 |
| Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento) | $k_h = (a_g/g^*\beta_m^*St^*S) = 11.13$ |
| Coefficiente di intensità sismica verticale (percento) | $k_v = 0.50 * k_h = 5.56$ |

Combinazioni SLE

| Accelerazione al suolo a _q | 1.27 [m/s^2] |
|---|--|
| Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) | 1.20 |
| Coefficiente di amplificazione topografica (St) | 1.00 |
| Coefficiente riduzione (β _m) | 0.24 |
| Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale | 0.50 |
| Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento) | $k_h = (a_g/g^*\beta_m^*St^*S) = 3.74$ |
| Coefficiente di intensità sismica verticale (percento) | $k_v = 0.50 * k_h = 1.87$ |
| | |

Forma diagramma incremento sismico

Partecipazione spinta passiva (percento)

Lunghezza del muro

Stessa forma diagramma statico
50.0

[m]

Peso muro 23.7500 [kN]
Baricentro del muro X=0.11 Y=-1.99

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta X = 0.90 Y = -2.50Punto superiore superficie di spinta X = 0.90 Y = 0.00Altezza della superficie di spinta X = 0.90 Y = 0.00Inclinazione superficie di spinta (rispetto alla verticale) X = 0.90 Y = 0.00

COMBINAZIONE nº 1

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

| Valore della spinta statica Componente orizzontale della spinta statica Componente verticale della spinta statica Punto d'applicazione della spinta Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 23.7615 18.7316 14.6198 X = 0.90 37.97 50.47 | [kN] [kN] [kN] [m] [°] [°] | Y = -1.73 | [m] |
|---|---|---|-----------|-----|
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte Numero contrafforti | 31.4500 X = 0.45 8 | [kN] [m] | Y = -1.00 | [m] |
| Peso del singolo contrafforte Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 3.0000 2.5000 | [kN] [kN] | V 4.00 | [] |
| Baricentro contrafforte | X = 0.15 | [m] | Y = -1.00 | [m] |

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

S/S Scpa 10 di 255

| Risul | tanti |
|-------|-------|
| | |

| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 18.7316 | [kN] |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 77.8698 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -23.5252 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 77.8698 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 18.7316 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.03 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 1.50 | [m] |
| Risultante in fondazione | 80.0910 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 13.53 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -2.2149 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1716.0879 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| Lunghezza fondazione reagente | 1.50 | [m] |
|--|---------|-------|
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.04601 | [MPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.05782 | [MPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| Coeff. capacità portante | $N_c = 61.35$ | $N_{q} = 48.93$ | $N_{\gamma} = 78.02$ |
|---------------------------------|---------------|-----------------|----------------------|
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.59$ | $i_{q} = 0.60$ | $i_{\gamma} = 0.45$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.29$ | $d_{q} = 1.17$ | $d_{y} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione piano posa | $b_c = 1.00$ | $b_{q} = 1.00$ | $b_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione pendio | $g_c = 1.00$ | $g_{a} = 1.00$ | $g_{v} = 1.00$ |

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

| NII 4C 00 | NU OAOE | NU 05 47 |
|------------------|------------------|--------------------|
| $N'_{c} = 46.83$ | $N'_{g} = 34.25$ | $N'_{\nu} = 35.47$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 4.50 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 22.04

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 1

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|--------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.0240 | 0.9637 |
| 3 | 0.10 | 0.0967 | 1.9471 |
| 4 | 0.15 | 0.2190 | 2.9501 |
| 5 | 0.20 | 0.3920 | 3.9729 |
| 6 | 0.25 | 0.6167 | 5.0153 |
| 7 | 0.30 | 0.8939 | 6.0774 |
| 8 | 0.35 | 1.2247 | 7.1592 |
| 9 | 0.40 | 1.6101 | 8.2607 |
| 10 | 0.45 | 2.0511 | 9.3819 |
| 11 | 0.50 | 2.5487 | 10.5228 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 1

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | Т |
|-----|------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.09 | -0.0122 | -0.2821 |
| 3 | 0.18 | -0.0527 | -0.6281 |
| 4 | 0.27 | -0.1272 | -1.0378 |
| 5 | 0.36 | -0.2414 | -1.5113 |
| 6 | 0.45 | -0.4011 | -2.0486 |
| | | | |

 ${\sf PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0}$

SIS Scpa 11 di 255

| 7 | 0.54 | -0.6121 | -2.6496 |
|----|------|---------|---------|
| 8 | 0.63 | -0.8800 | -3.3145 |
| 9 | 0.72 | -1.2106 | -4.0432 |
| 10 | 0.81 | -1.6096 | -4.8356 |
| 11 | 0.90 | -2.0829 | -5.6918 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 1

Simbologia adottata

В base della sezione espressa in [m] altezza della sezione espressa in [m]

area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq] area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq] A_{fi}

 A_{fs}

sforzo normale ultimo espresso in [kN] N_{u} M_u momento ultimo espresso in [kNm]

CŠ

coefficiente sicurezza sezione Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] VRcd

VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

Resistenza al taglio, espresso in [kN] VRd

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | Υ | B, H | A_{fs} | A_{fi} | $N_{\rm u}$ | $\mathbf{M}_{\mathbf{u}}$ | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|---------------------|------|----------------|-----------|----------|-------------|---------------------------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500.00 | 005650.00 | 00565 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 173.53 | | |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.500.00 | 005650.00 | 0565 | 0.00 | 98.57 | 4105.45 | 173.53 | | |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.500.00 | 005650.00 | 0565 | 0.00 | 98.57 | 1019.40 | 173.53 | | |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.500.00 | 005650.00 | 0565 | 0.00 | 98.57 | 450.01 | 173.53 | | |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.500.00 | 005650.00 | 00565 | 0.00 | 98.57 | 251.44 | 173.53 | | |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.500.00 | 005650.00 | 00565 | 0.00 | 98.57 | 159.85 | 173.53 | | |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.500.00 | 005650.00 | 00565 | 0.00 | 98.57 | 110.27 | 173.53 | | |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.500.00 | 005650.00 | 00565 | 0.00 | 98.57 | 80.48 | 173.53 | | |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.500.00 | 005650.00 | 00565 | 0.00 | 98.57 | 61.22 | 173.53 | | |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.500.00 | 005650.00 | 00565 | 0.00 | 98.57 | 48.06 | 173.53 | | |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.500.00 | 005650.00 | 00565 | 0.00 | 98.57 | 38.68 | 173.53 | | |
| Fondazione di monte | | | | | | | | | | |

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| Nr. | Υ | В, Н | ${\sf A_{fs}}$ | A_{fi} | N_{u} | $\mathbf{M}_{\mathbf{u}}$ | cs | \mathbf{V}_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|-----|------|---------------|----------------|----------|---------|---------------------------|---------|-------------------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 173.53 | | |
| 2 | 0.09 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.00 | -98.57 | 8068.09 | 173.53 | | |
| 3 | 0.18 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.00 | -98.57 | 1870.53 | 173.53 | | |
| 4 | 0.27 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.00 | -98.57 | 775.05 | 173.53 | | |
| 5 | 0.36 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.00 | -98.57 | 408.32 | 173.53 | | |
| 6 | 0.45 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.00 | -98.57 | 245.74 | 173.53 | | |
| 7 | 0.54 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.00 | -98.57 | 161.05 | 173.53 | | |
| 8 | 0.63 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.00 | -98.57 | 112.02 | 173.53 | | |
| 9 | 0.72 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.00 | -98.57 | 81.43 | 173.53 | | |
| 10 | 0.81 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.00 | -98.57 | 61.24 | 173.53 | | |
| 11 | 0.90 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.00 | -98.57 | 47.32 | 173.53 | | |

COMBINAZIONE n° 2

| Valore della spinta statica | 29.5739 | [kN] | | |
|--|----------|------|-----------|-----|
| Componente orizzontale della spinta statica | 25.0836 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 15.6662 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 0.90 | [m] | Y = -1.74 | [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 31.99 | [°] | | • • |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 39.07 | [°] | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 31.4500 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 0.45 | [m] | Y = -1.00 | [m] |
| Numero contrafforti | 8 | | | |
| PV_D_SR_AP_MU_3_C_005001_N_001_R_A_0 | | | | |

12 di 255 SIS Scpa

| Muro | nrefahhricato - | MU.3C.005.N- | Relazione | di Calcolo |
|--------|-------------------|----------------|------------|------------|
| iviaio | Di Giabbilloato - | 1/10.00.000.11 | INCIAZIONE | ai Gaicoid |

| Peso del singolo contrafforte | 3.0000 | [kN] | | |
|--|----------|------|-----------|-----|
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 2.5000 | [kN] | | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.15 | [m] | Y = -1.00 | [m] |

Risultant

| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 25.0836 | [kN] |
|---|----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 78.9162 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -18.2184 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 78.9162 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 25.0836 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.02 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 1.50 | [m] |
| Risultante in fondazione | 82.8067 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 17.63 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 1.6093 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 610.5288 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| Lunghezza fondazione reagente | 1.50 | [m] |
|--|---------|-------|
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.05690 | [MPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.04832 | [MPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| Coeff. capacità portante | $N_c = 61.35$ | $N_q = 48.93$ | $N_{\gamma} = 78.02$ |
|---------------------------------|---------------|----------------|----------------------|
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.47$ | $i_q = 0.49$ | $i_{\gamma} = 0.33$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.29$ | $d_{q} = 1.20$ | $d_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione piano posa | $b_c = 1.00$ | $b_{q} = 1.00$ | $b_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione pendio | $g_c = 1.00$ | $g_{q} = 1.00$ | $g_{\gamma} = 1.00$ |

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$$N'_{c} = 46.83$$
 $N'_{q} = 34.25$ $N'_{\gamma} = 35.47$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 2.69
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 7.74

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 2

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Χ | M | Т |
|------|--|---|
| 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 0.05 | 0.0415 | 1.6580 |
| 0.10 | 0.1656 | 3.3016 |
| 0.15 | 0.3714 | 4.9310 |
| 0.20 | 0.6584 | 6.5460 |
| 0.25 | 1.0258 | 8.1467 |
| 0.30 | 1.4728 | 9.7332 |
| 0.35 | 1.9989 | 11.3053 |
| 0.40 | 2.6031 | 12.8631 |
| 0.45 | 3.2849 | 14.4066 |
| 0.50 | 4.0436 | 15.9359 |
| | 0.00 0.05 0.10 0.15 0.20 0.25 0.30 0.35 0.40 0.45 | 0.00 0.0000 0.05 0.0415 0.10 0.1656 0.15 0.3714 0.20 0.6584 0.25 1.0258 0.30 1.4728 0.35 1.9989 0.40 2.6031 0.45 3.2849 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 2

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | Т |
|-----|------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.09 | -0.0041 | -0.0831 |
| 3 | 0.18 | -0.0136 | -0.1198 |

 ${\sf PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0}$

SIS Scpa 13 di 255

| 4 | 0.27 | -0.0243 | -0.1102 |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.36 | -0.0320 | -0.0542 |
| 6 | 0.45 | -0.0326 | 0.0481 |
| 7 | 0.54 | -0.0220 | 0.1967 |
| 8 | 0.63 | 0.0042 | 0.3917 |
| 9 | 0.72 | 0.0499 | 0.6331 |
| 10 | 0.81 | 0.1195 | 0.9208 |
| 11 | 0.90 | 0.2171 | 1.2548 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 2

Simbologia adottata

base della sezione espressa in [m] В altezza della sezione espressa in [m] Н

 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq] area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]

 $\begin{matrix} A_{fs} \\ N_u \end{matrix}$ sforzo normale ultimo espresso in [kN] M_{u} momento ultimo espresso in [kNm] CS coefficiente sicurezza sezione

Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] **VRcd**

Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN] VRsd

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | Υ | B, H | A_{fs} | A_{fi} | N_{u} | $M_{\rm u}$ | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|--------------|-----------|----------------|-----------|----------|---------|-------------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500.00 | 005650.00 | 0565 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 173.53 | | |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.500.00 | 005650.00 | 0565 | 0.00 | 98.57 | 2374.74 | 173.53 | | |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.500.00 | 005650.00 | 0565 | 0.00 | 98.57 | 595.40 | 173.53 | | |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.500.00 | 005650.00 | 0565 | 0.00 | 98.57 | 265.38 | 173.53 | | |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.500.00 | 005650.00 | 0565 | 0.00 | 98.57 | 149.71 | 173.53 | | |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.500.00 | 005650.00 | 0565 | 0.00 | 98.57 | 96.09 | 173.53 | | |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.500.00 | 005650.00 | 0565 | 0.00 | 98.57 | 66.93 | 173.53 | | |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.500.00 | 005650.00 | 0565 | 0.00 | 98.57 | 49.31 | 173.53 | | |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.500.00 | 005650.00 | 0565 | 0.00 | 98.57 | 37.87 | 173.53 | | |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.500.00 | 005650.00 | 0565 | 0.00 | 98.57 | 30.01 | 173.53 | | |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.500.00 | 005650.00 | 0565 | 0.00 | 98.57 | 24.38 | 173.53 | | |
| <u>Fonda</u> | azione di | <u>monte</u> | | | | | | | | |

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| Nr. | Υ | B, H | A_{fs} | A_{fi} | N_{u} | $\mathbf{M}_{\mathbf{u}}$ | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | \mathbf{V}_{Rsd} |
|---|-----------------|-----------------|-------------|-------------|---------|---------------------------|----------|----------|-----------|--------------------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500.0 | 0005650.0 | 00565 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 173.53 | | |
| 2 | 0.09 | 1.00, 0.500.0 | 0005650.0 | 00565 | 0.00 | -98.572 | 24123.25 | 173.53 | | |
| 3 | 0.18 | 1.00, 0.500.0 | 0005650.0 | 00565 | 0.00 | -98.57 | 7267.22 | 173.53 | | |
| 4 | 0.27 | 1.00, 0.500.0 | 0005650.0 | 00565 | 0.00 | -98.57 | 4062.82 | 173.53 | | |
| 5 | 0.36 | 1.00, 0.500.0 | 0005650.0 | 00565 | 0.00 | -98.57 | 3079.50 | 173.53 | | |
| 6 | 0.45 | 1.00, 0.500.0 | 0005650.0 | 00565 | 0.00 | -98.57 | 3020.52 | 173.53 | | |
| 7 | 0.54 | 1.00, 0.500.0 | 0005650.0 | 00565 | 0.00 | -98.57 | 4487.52 | 173.53 | | |
| 8 | 0.63 | 1.00, 0.500.0 | 0005650.0 | 00565 | 0.00 | 98.572 | 23654.71 | 173.53 | | |
| 9 | 0.72 | 1.00, 0.500.0 | 0.005650.0 | 00565 | 0.00 | 98.57 | 1973.97 | 173.53 | | |
| 10 | 0.81 | 1.00, 0.500.0 | 0005650.0 | 00565 | 0.00 | 98.57 | 824.79 | 173.53 | | |
| 11 | 0.90 | 1.00, 0.500.0 | 0005650.0 | 00565 | 0.00 | 98.57 | 454.11 | 173.53 | | |
| COM | <u> BINAZIO</u> | NE n° 3 | | | | | | | | |
| | | ointa statica | la autata a | 4-4: | | | 32.5313 | [kN] | | |
| | | orizzontale del | | | | | 27.5920 | [kN] | | |
| | | erticale della | • | ica | | | 17.2328 | [kN] | V 474 | [.aa] |
| Punto d'applicazione della spinta Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | | | | | | | < = 0.90 | [m] | Y = -1.74 | [m] |
| | | | | | | | 31.99 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche 39.07 [°] | | | | | | | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte 28.3050 [kN] | | | | | | | | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | | | | | | | < = 0.45 | [m] | Y = -1.00 | [m] |
| PV_D_SR_AP_MU_3_C_005001_N_001_R_A_0 | | | | | | | | | [] | |
| | | | | ·-· ·-· ·-· | - | | | | | |

14 di 255 SIS Scpa

| Numero contrafforti | 8 | | | |
|--|----------|------|-----------|-----|
| Peso del singolo contrafforte | 2.7000 | [kN] | | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 2.2500 | [kN] | | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.15 | [m] | Y = -1.00 | [m] |
| | | | | |

Risultanti

| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 27.5920 | [kN] |
|---|----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 74.1578 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -16.3966 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 20.9208 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 73.6370 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 74.1578 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 27.5920 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.04 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 1.50 | [m] |
| Risultante in fondazione | 79.1246 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 20.41 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 2.9022 | [kNm] |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 3.52

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione nº 4

Le ascisse X sono considerate positive verso monte Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

φ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [MPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [MPa]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 1.82

Raggio del cerchio R[m]= 4.41

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -3.03 Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 4.41

Larghezza della striscia dx[m]= 0.30 Coefficiente di sicurezza C= 2.24

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

| Striscia | W | α(°) | $\text{Wsin}\alpha$ | b/cosα | ф | С | u |
|----------|---------|-------|---------------------|--------|-------|-------|-------|
| 1 | 409.04 | 79.42 | 402.08 | 1.62 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 929.79 | 64.36 | 838.22 | 0.69 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 3 | 1129.14 | 56.39 | 940.39 | 0.54 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 4 | 1253.63 | 49.89 | 958.85 | 0.46 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 5 | 1333.64 | 44.19 | 929.67 | 0.42 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 6 | 1382.13 | 39.01 | 869.96 | 0.38 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 7 | 1406.13 | 34.18 | 790.00 | 0.36 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 8 | 1409.95 | 29.62 | 696.86 | 0.34 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 9 | 1396.45 | 25.26 | 595.84 | 0.33 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 10 | 1367.60 | 21.05 | 491.16 | 0.32 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 11 | 1350.65 | 16.95 | 393.85 | 0.31 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 12 | 1411.60 | 12.95 | 316.30 | 0.31 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 13 | 1522.41 | 9.01 | 238.32 | 0.30 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 15 di 255

| Opere a rate | willion Opere a | i 303tegrio | | | | , | or v i cacinic | iliana ven |
|--|---|---------------------|------------------------|--------------|---------------------|--------------|------------------|------------|
| Muro prefabb | ricato – MU.3C.0 | 05.N– Rela | zione di Calcol | 'o | | | | |
| 14 | 1543.12 | 5.11 | 137.37 | 0.30 | 32.01 | 0.000 | 0.000 | |
| 15 | 1624.05 | 1.23 | 34.91 | 0.30 | 32.01 | 0.000 | 0.000 | |
| 16 | 946.53 | -2.64 | -43.56 | 0.30 | 32.01 | 0.000 | 0.000 | |
| 17 | 734.56 627.34 | -6.52 | -83.41 -113.59 | 0.30 0.30 | 32.01 32.01 | 0.000 | 0.000 0.000 | |
| 18 19 | 590.51 | -10.43 -14.39 | -113.59 | 0.30 | 32.01 | 0.000 | 0.000 | |
| 20 | 541.22 | -18.43 | -171.10 | 0.31 | 32.01 | 0.000 | 0.000 | |
| 21 | 478.67 | -22.56 | -183.65 | 0.32 | 32.01 | 0.000 | 0.000 | |
| 22 | 401.71 | -26.82 | -181.26 | 0.33 | 32.01 | 0.000 | 0.000 | |
| 23 | 308.76 | -31.25 | -160.18 | 0.35 | 32.01 | 0.000 | 0.000 | |
| 24 | 197.58 | -35.90 | -115.86 | 0.37 | 32.01 | 0.000 | 0.000 | |
| 25 SW - 229 00 | 64.87 | -40.84 | -42.42 | 0.39 | 32.01 | 0.000 | 0.000 | |
| $\Sigma W_i = 238.90$ $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 72$ | | | | | | | | |
| $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 72$ $\Sigma W_i \tan \phi_i = 14$ | | | | | | | | |
| $\Sigma tan\alpha_i tan\phi_i = 12$ | | | | | | | | |
| COMBINAZI | | | | | | | | |
| | favorevole e P | eso terra | oieno favore | vole | | | | |
| Valore della | spinta statica | | | | 23.7615 | [kN] | | |
| | e orizzontale de | lla spinta s | statica | | 18.7316 | [kN] | | |
| | e verticale della | | | | 14.6198 | [kN] | | |
| | licazione della s | | | | X = 0.90 | [m] | Y = -1.73 | [m] |
| | a spinta rispetto | | | rficie | 37.97 | [°] | | |
| Inclinazione | linea di rottura | in condizio | ni statiche | | 50.47 | [°] | | |
| Peso terrapi | eno gravante si | ulla fondaz | ione a monte |) | 31.4500 | [kN] | | |
| | errapieno grava | | | | X = 0.45 | [m] | Y = -1.00 | [m] |
| Numero con | | | | | 8 | | | |
| | golo contraffort | | | | 3.0000 | [kN] | | |
| | ntrafforte riferito | ad un me | tro di muro | | 2.5000 | [kN] | V 4.00 | F 1 |
| Baricentro co | ontramorte | | | | X = 0.15 | [m] | Y = -1.00 | [m] |
| Risultanti ca | | | | | 4.50 | FL-N IT | | |
| Componente | e air. X | | | | 4.50 | [kN] | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | | | | |
| | ei carichi applic | | | | 23.2316 | [kN] | | |
| | ei carichi applic | | erticale | | 77.8698 | [kN] | | |
| | passiva a valle d ale sul piano di | | fondazione | | -23.5252 77.8698 | [kN] [kN] | | |
| | enziale sul piano enziale sul piano | | | ne | 23.2316 | [kN] | | |
| | rispetto al baric | | | | 0.23 | [m] | | |
| | ondazione reag | | | | 1.50 | [m] | | |
| Risultante in | | | | | 81.2613 | [kN] | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | | | | | 16.61 | [°] | | |
| | petto al baricen | | ondazione | | 18.0351 | [kNm] | | |
| Carico ultimo | o della fondazio | one | | | 1030.2283 | [kN] | | |
| Tensioni sul | | | | | | | | |
| | ondazione reag | | | | 1.50 | [m] | | |
| | reno allo spigol | | | | 0.10001 | [MPa] | | |
| | reno allo spigol <i>calcolo della ca</i> | | | | 0.00382 | [MPa] | | |
| | cità portante | лра <i>сна р</i> ОГ | N _c = 61.35 | | $N_{q} = 48.9$ | 93 | $N_{\gamma} = 7$ | 78.02 |
| Fattori form | | | $s_c = 01.00$ | | $s_q = 1.0$ | | | 1.00 |
| Fattori incli | | | $i_c = 0.51$ | | $i_q = 0.5$ | | | 0.36 |
| Fattori prof | | | $d_c = 1.29$ | | $d_{q} = 1.1$ | | | 1.00 |
| Fattori inclinazione piano posa $b_c = 1.00$ | | | | | $b_{q} = 1.0$ | | | 1.00 |
| Fattori incli | nazione pendi | 0 | $g_c = 1.00$ |) | $g_{q} = 1.0$ | 00 | g_{γ} = | 1.00 |
| PV_D_SR_AF | P_MU_3_C_005- | _001_N_00 | 1_R_A_0 | | | | | |

S/S Scpa 16 di 255

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

 $N'_{c} = 46.83$

 $N'_{\alpha} = 34.25$

 $N'_{\gamma} = 35.47$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 3.63 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 13.23

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 5

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Χ | M | Т |
|------|--|---|
| 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 0.05 | 0.0900 | 3.5737 |
| 0.10 | 0.3547 | 6.9871 |
| 0.15 | 0.7860 | 10.2401 |
| 0.20 | 1.3760 | 13.3329 |
| 0.25 | 2.1167 | 16.2653 |
| 0.30 | 2.9999 | 19.0374 |
| 0.35 | 4.0177 | 21.6492 |
| 0.40 | 5.1621 | 24.1007 |
| 0.45 | 6.4251 | 26.3919 |
| 0.50 | 7.7987 | 28.5228 |
| | 0.00 0.05 0.10 0.15 0.20 0.25 0.30 0.35 0.40 0.45 | 0.00 0.0000 0.05 0.0900 0.10 0.3547 0.15 0.7860 0.20 1.3760 0.25 2.1167 0.30 2.9999 0.35 4.0177 0.40 5.1621 0.45 6.4251 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 5

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | М | Т |
|-----|------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.09 | -0.2222 | -4.8505 |
| 3 | 0.18 | -0.8575 | -9.1817 |
| 4 | 0.27 | -1.8593 | -12.9934 |
| 5 | 0.36 | -3.1807 | -16.2857 |
| 6 | 0.45 | -4.7751 | -19.0586 |
| 7 | 0.54 | -6.5957 | -21.3120 |
| 8 | 0.63 | -8.5957 | -23.0461 |
| 9 | 0.72 | -10.7284 | -24.2608 |
| 10 | 0.81 | -12.9471 | -24.9560 |
| 11 | 0.90 | -15.2049 | -25.1318 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 5

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [m] H altezza della sezione espressa in [m]

 $\begin{array}{ll} A_{\text{fi}} & \text{area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]} \\ A_{\text{fs}} & \text{area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]} \end{array}$

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione

VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | Υ | B, H | ${\sf A_{fs}}$ | A_{fi} | N_u | \mathbf{M}_{u} | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|------|-------|----------------|----------------|----------|-------|---------------------------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500.00 | 0.05650 | 00565 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 173.53 | | |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.500.00 | 0.05650 | 00565 | 0.00 | 98.57 | 1095.12 | 173.53 | | |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.500.00 | 0.05650 | 00565 | 0.00 | 98.57 | 277.91 | 173.53 | | |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.500.00 | 0.05650 | 00565 | 0.00 | 98.57 | 125.40 | 173.53 | | |
| PV D | SR AP | MU 3 C 005- C | 001 N 001 | 1 R A 0 | | | | | | |

SIS Scpa 17 di 255

Fattori per il calcolo della capacità portante

 ${\sf PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0}$

| Opere | d'Arte M | inori – Opere di s | ostegno | | | | 5 | SPV – Pedem | ontana Ve |
|-------------------|---|--------------------------------------|--|-------------------------------|-------------------------------|---------------------|----------------------------------|------------------|-----------|
| Muro _I | prefabbrio | cato – MU.3C.005 | 5.N– Relazione di Ca | alcolo | | | | | |
| 5 6 | 0.20 0.25 | | 005650.000565 005650.000565 | 0.00 0.00 | 98.57 98.57 | | 173.53 173.53 | | |
| 7 | 0.23 | | 005650.000565 | 0.00 | 98.57 | | 173.53 | | |
| 8 | 0.35 | , | 005650.000565 | 0.00 | 98.57 | | 173.53 | | |
| 9 | 0.40 | • | 005650.000565 | 0.00 | 98.57 | | 173.53 | | |
| 10 | 0.45 | | 005650.000565 | 0.00 | 98.57 | | 173.53 | | |
| 11 | 0.50 | • | 005650.000565 | 0.00 | 98.57 | | 173.53 | | |
| | azione d | | | | | | | | |
| (L'ascis | ssa X, espi | ressa in [m], è posit | tiva verso valle con orig | jine in corris | spondenz | a dell'estremo | libero della | fondazione di r | monte) |
| Nr. 1 | Y 0.00 | B , H | A _{fs} A _{fi} 00565 0.000565 | N _u 0.00 | M _u 0.00 | | V _{Rd} 173.53 | V _{Rcd} | V_{Rsd} |
| 2 | 0.09 | | 005650.000565 | 0.00 | -98.57 | | 173.53 | | |
| 3 | 0.18 | • | 005650.000565 | 0.00 | -98.57 | | 173.53 | | |
| 4 | 0.27 | | 005650.000565 | 0.00 | -98.57 | | 173.53 | | |
| 5 | 0.36 | 1.00, 0.500.0 | 005650.000565 | 0.00 | -98.57 | 30.99 | 173.53 | | |
| 6 | 0.45 | 1.00, 0.500.0 | 005650.000565 | 0.00 | -98.57 | 20.64 | 173.53 | | |
| 7 | 0.54 | | 005650.000565 | 0.00 | -98.57 | | 173.53 | | |
| 8 | 0.63 | , | 005650.000565 | 0.00 | -98.57 | | 173.53 | | |
| 9 | 0.72 | • | 005650.000565 | 0.00 | -98.57 | | 173.53 | | |
| 10 | 0.81 | | 005650.000565 | 0.00 | -98.57 | | 173.53 | | |
| 11 | 0.90 | 1.00, 0.500.0 | 005650.000565 | 0.00 | -98.57 | 6.48 | 173.53 | | |
| COM | BINAZIC | NE n° 6 | | | | | | | |
| | | pinta statica | | | | 29.5739 | [kN] | | |
| | | orizzontale della | | | | 25.0836 | [kN] | | |
| | | verticale della s | | | | 15.6662 | [kN] | V 4.74 | f 1 |
| | Punto d'applicazione della spinta Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | | | | | X = 0.90 | [m] | Y = -1.74 | [m] |
| | | | alla normale alla s condizioni statich | | | 31.99 39.07 | [°] [°] | | |
| Peso | terrapier | no gravante sull | la fondazione a mo | onte | | 31.4500 | [kN] | | |
| | | | e sulla fondazione | | | X = 0.45 | [m] | Y = -1.00 | [m] |
| | ero contra | . • | | | | 8 | F3 | | r 1 |
| | | olo contrafforte | | | | 3.0000 | [kN] | | |
| | | | ad un metro di mur | 0 | | 2.5000 | [kN] | | |
| Barice | entro cor | ntrafforte | | | | X = 0.15 | [m] | Y = -1.00 | [m] |
| | | <u>chi esterni</u> | | | | 2.00 | FL-N 17 | | |
| Comp | onente (| air. X | | | | 3.90 | [kN] | | |
| Risult | | carichi annlicat | i in dir. orizzontale | | | 28.9836 | [kN] | | |
| | | | i in dir. verticale | | | 78.9162 | [kN] | | |
| | | issiva a valle de | | | | -18.2184 | [kN] | | |
| | | | osa della fondazio | | 78.9162 | [kN] | | | |
| | | | di posa della fonda | | 28.9836 | [kN] | | | |
| Eccer | ntricità ris | spetto al barice | ntro della fondazio | | | 0.24 | [m] ๋ | | |
| | | ndazione reage | nte | | | 1.50 | [m] | | |
| | | ondazione | | | | 84.0703 | [kN] | | |
| | | | ispetto alla normal | | | 20.17 | [°] | | |
| | | etto al baricentr della fondazion | o della fondazione e | ! | | 19.1593 359.9364 | [kNm] [kN] | | |
| Tensi | ioni sul te | erreno | | | | | | | |
| | | ndazione reage | nte | | | 1.50 | [m] | | |
| | | eno allo spigolo | | | | 0.10370 | [MPa] | | |
| Tensi | one terre | eno allo spigolo | di monte | | | 0.00152 | [MPa] | | |
| Fattoi | ri per il c | alcolo della cap | acità portante | | | | | | |

SIS Scpa 18 di 255

19 di 255

Muro prefabbricato - MU.3C.005.N- Relazione di Calcolo

| Coeff. capacità portante | $N_c = 61.35$ | $N_q = 48.93$ | $N_{\gamma} = 78.02$ |
|---------------------------------|---------------|----------------|----------------------|
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_{q} = 1.00$ | $s_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.40$ | $i_{q} = 0.43$ | $i_{\gamma} = 0.27$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.29$ | $d_{q} = 1.20$ | $d_{y} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione piano posa | $b_c = 1.00$ | $b_{q} = 1.00$ | $b_{y} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione pendio | $g_c = 1.00$ | $g_{q} = 1.00$ | $g_{\gamma} = 1.00$ |

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

> $N'_{c} = 46.83$ $N'_{a} = 34.25$ $N'_{\nu} = 35.47$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 2.33 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 4.56

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 6

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN Nr. X Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

| Х | M | T |
|------|--|---|
| 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 0.05 | 0.0987 | 3.9200 |
| 0.10 | 0.3892 | 7.6696 |
| 0.15 | 0.8628 | 11.2490 |
| 0.20 | 1.5112 | 14.6580 |
| 0.25 | 2.3258 | 17.8967 |
| 0.30 | 3.2980 | 20.9652 |
| 0.35 | 4.4195 | 23.8633 |
| 0.40 | 5.6815 | 26.5911 |
| 0.45 | 7.0757 | 29.1486 |
| 0.50 | 8.5936 | 31.5359 |
| | 0.00 0.05 0.10 0.15 0.20 0.25 0.30 0.35 0.40 0.45 | 0.00 0.0000 0.05 0.0987 0.10 0.3892 0.15 0.8628 0.20 1.5112 0.25 2.3258 0.30 3.2980 0.35 4.4195 0.40 5.6815 0.45 7.0757 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 6

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | × | M | Т |
|-----|------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.09 | -0.1860 | -4.0424 |
| 3 | 0.18 | -0.7111 | -7.5329 |
| 4 | 0.27 | -1.5254 | -10.4717 |
| 5 | 0.36 | -2.5794 | -12.8587 |
| 6 | 0.45 | -3.8234 | -14.6939 |
| 7 | 0.54 | -5.2078 | -15.9774 |
| 8 | 0.63 | -6.6828 | -16.7090 |
| 9 | 0.72 | -8.1988 | -16.8888 |
| 10 | 0.81 | -9.7062 | -16.5169 |
| 11 | 0.90 | -11.1553 | -15.5932 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 6

Simbologia adottata

base della sezione espressa in [m] R Н altezza della sezione espressa in [m]

area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq] A_{fi} $\begin{matrix} A_{fs} \\ N_u \end{matrix}$ area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]

sforzo normale ultimo espresso in [kN] M_u momento ultimo espresso in [kNm] CŠ coefficiente sicurezza sezione

Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] **VRcd** VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa

| Nr. | Υ | В, Н | A_fs | A_{fi} | $N_{\rm u}$ | $\mathbf{M}_{\mathbf{u}}$ | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|---------------------|------|---------------|----------|----------|-------------|---------------------------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 173.53 | | |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.00 | 98.57 | 998.62 | 173.53 | | |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.00 | 98.57 | 253.30 | 173.53 | | |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.00 | 98.57 | 114.24 | 173.53 | | |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.00 | 98.57 | 65.23 | 173.53 | | |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.00 | 98.57 | 42.38 | 173.53 | | |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.00 | 98.57 | 29.89 | 173.53 | | |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.00 | 98.57 | 22.30 | 173.53 | | |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.00 | 98.57 | 17.35 | 173.53 | | |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.00 | 98.57 | 13.93 | 173.53 | | |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.00 | 98.57 | 11.47 | 173.53 | | |
| Fondazione di monte | | | | | | | | | | |

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| ` | | | | | _ | | | | | | |
|---|--|---|---|--|---|--|--|---|---|------------------|------------------|
| Nr. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 COMBIL | Y 0.00 0.09 0.18 0.27 0.36 0.45 0.54 0.63 0.72 0.81 0.90 NAZIO | B, I 1.00, 0.5 1.00, 0.5 1.00, 0.5 1.00, 0.5 1.00, 0.5 1.00, 0.5 1.00, 0.5 1.00, 0.5 1.00, 0.5 | 00.000 00.000 00.000 00.000 00.000 00.000 00.000 | 05650.0 05650.0 05650.0 05650.0 05650.0 05650.0 05650.0 | 00565 00565 00565 00565 00565 00565 00565 00565 | Nu 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0. | 0.00 -98.57 -98.57 -98.57 -98.57 -98.57 -98.57 -98.57 -98.57 | 1000.00 529.83 138.62 64.62 38.21 25.78 18.93 14.75 12.02 10.16 | V _{Rd} 173.53 173.53 173.53 173.53 173.53 173.53 173.53 173.53 173.53 173.53 | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
| Compor Compor Punto d Inclinaz | nente on nente v l'applica . della | ointa staticorizzontale rerticale de azione del spinta rispuea di rottu | della ella spi la spin etto al | inta stat Ita Ia norma | ica ale alla sı | | | 32.5313 27.5920 17.2328 X = 0.90 31.99 39.07 | [kN] [kN] [kN] [m] [°] [°] | Y = -1.74 | [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte Numero contrafforti Peso del singolo contrafforte Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro Baricentro contrafforte | | | | | | | 28.3050 X = 0.45 8 2.7000 2.2500 X = 0.15 | [kN] [m] [kN] [kN] [m] | Y = -1.00 Y = -1.00 | [m] | |
| <i>Risultar</i> Compor | | <i>hi esterni</i> lir. X | | | | | | 4.50 | [kN] | | |
| Risultar Resister Moment Moment Sforzo t Sforzo t Eccentr Lungher Risultar Inclinaz Moment | nte dei inte | carichi app carichi app ssiva a va tante rispe dilizzante ri e sul piano ziale sul pi petto al ba dazione re ondazione ella risultare etto al bari MU_3_C_0 | olicati i lle del etto alla spetto o di po- iano di aricent eagent nte (ris centro | in dir. ve muro o spigolo allo spigolo sa della posa de ro della te spetto all della fo | erticale o a valle golo a val fondazio ella fonda fondazio la normal ndazione | lle ne azione ne e) | | 32.0920 74.1578 -16.3966 41.1708 73.6370 74.1578 32.0920 0.31 1.31 80.8039 23.40 23.1522 | [kN] [kN] [kNm] [kNm] [kN] [kN] [kN] [m] [m] [kN] | | |

S/S Scpa 20 di 255

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento

1.79

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione nº 8

Le ascisse X sono considerate positive verso monte Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

φ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [MPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [MPa]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36 Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 1.82

Raggio del cerchio R[m]= 4.41

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -3.03 Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 4.41

Larghezza della striscia dx[m]= 0.30 Coefficiente di sicurezza C= 2.24

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

| Striscia | W | α(°) | Wsinα | b/cosα | ф | С | u |
|----------|---------|--------|---------|--------|-------|-------|-------|
| 1 | 409.04 | 79.42 | 402.08 | 1.62 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 929.79 | 64.36 | 838.22 | 0.69 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 3 | 1129.14 | 56.39 | 940.39 | 0.54 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 4 | 1253.63 | 49.89 | 958.85 | 0.46 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 5 | 1333.64 | 44.19 | 929.67 | 0.42 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 6 | 1382.13 | 39.01 | 869.96 | 0.38 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 7 | 1406.13 | 34.18 | 790.00 | 0.36 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 8 | 1409.95 | 29.62 | 696.86 | 0.34 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 9 | 1396.45 | 25.26 | 595.84 | 0.33 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 10 | 1367.60 | 21.05 | 491.16 | 0.32 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 11 | 1350.65 | 16.95 | 393.85 | 0.31 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 12 | 1411.60 | 12.95 | 316.30 | 0.31 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 13 | 1522.41 | 9.01 | 238.32 | 0.30 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 14 | 1543.12 | 5.11 | 137.37 | 0.30 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 15 | 1624.05 | 1.23 | 34.91 | 0.30 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 16 | 946.53 | -2.64 | -43.56 | 0.30 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 17 | 734.56 | -6.52 | -83.41 | 0.30 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 18 | 627.34 | -10.43 | -113.59 | 0.30 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 19 | 590.51 | -14.39 | -146.80 | 0.31 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 20 | 541.22 | -18.43 | -171.10 | 0.31 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 21 | 478.67 | -22.56 | -183.65 | 0.32 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 22 | 401.71 | -26.82 | -181.26 | 0.33 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 23 | 308.76 | -31.25 | -160.18 | 0.35 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 24 | 197.58 | -35.90 | -115.86 | 0.37 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 25 | 64.87 | -40.84 | -42.42 | 0.39 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |

 $\Sigma W_i = 238.9045 [kN]$

 $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 72.4912 \text{ [kN]}$

 $\Sigma W_{i} tan \phi_{i} = 149.3221 [kN]$

 $\Sigma tan\alpha_i tan\phi_i = 6.73$

COMBINAZIONE nº 9

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

S/S Scpa 21 di 255

| Muro prefabbricato - | MI I 3C 005 NL | Relazione di Ca | alcolo |
|---------------------------|----------------|-----------------|--------|
| IVIUI O DI GIADDI ICALO — | 1010.30.003.11 | INDIAZIONE UN C | コレしいし |

| Muro prefabbricato – MU.3C.005.N– Rei | lazione di Calcolo | | | | |
|---|---|--|--|------------------------|-------------|
| Valore della spinta statica Componente orizzontale della spinta Componente verticale della spinta st Punto d'applicazione della spinta Inclinaz. della spinta rispetto alla nor Inclinazione linea di rottura in condiz | atica male alla superficie | 18.2781 14.4089 11.2460 X = 0.90 37.97 50.47 | [kN] [kN] [kN] [m] [°] [°] | Y = -1.73 | [m] |
| Incremento sismico della spinta Punto d'applicazione dell'incremento Inclinazione linea di rottura in condiz | | 17.3272 X = 0.90 38.97 | [kN] [m] [°] | Y = -1.73 | [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fonda Baricentro terrapieno gravante sulla Numero contrafforti | | 31.4500 X = 0.45 8 3.0000 | [kN] [m] | Y = -1.00 | [m] |
| Peso del singolo contrafforte Peso del contrafforte riferito ad un m Baricentro contrafforte Inerzia del muro Inerzia verticale del muro Inerzia del terrapieno fondazione di r Inerzia verticale del terrapieno fonda Inerzia del singolo contrafforte Inerzia del contrafforte riferita ad un Inerzia verticale del singolo contrafforte Inerzia verticale del contrafforte riferi | monte izione di monte metro di muro orte | 2.5000 X = 0.15 2.6423 1.3212 3.4990 1.7495 0.3338 0.2781 0.1669 0.1391 | [kN] [kN] [kN] [kN] [kN] [kN] [kN] [kN] | Y = -1.00 | [m] |
| Risultanti Risultante dei carichi applicati in dir. Risultante dei carichi applicati in dir. Resistenza passiva a valle del muro Sforzo normale sul piano di posa del Sforzo tangenziale sul piano di posa Eccentricità rispetto al baricentro del Lunghezza fondazione reagente Risultante in fondazione Inclinazione della risultante (rispetto Momento rispetto al baricentro della Carico ultimo della fondazione | verticale Ila fondazione della fondazione la fondazione alla normale) | 35.1052 88.3667 -23.5252 88.3667 35.1052 0.07 1.50 95.0844 21.67 6.5487 955.4115 | [kN] [kN] [kN] [kN] [m] [m] [kN] [kN] [kN] [kN] [kNm] | | |
| Tensioni sul terreno Lunghezza fondazione reagente Tensione terreno allo spigolo di valle Tensione terreno allo spigolo di mon Fattori per il calcolo della capacità per | te | 1.50 0.07637 0.04145 | [m] [MPa] [MPa] | | |
| Coeff. capacità portante | $N_c = 61.35$ | $N_{q} = 48.9$ | 93 | $N_{\gamma} = 7$ | 78.02 |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $\dot{s}_{q} = 1.0$ | | | 1.00 |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.38$ | $i_{q} = 0.3$ | | | 0.23 |
| Fattori profondità | $d_c = 1.29$ | $d_{q} = 1.1$ | | $d_{\gamma}^{\cdot} =$ | 1.00 |
| Fattori inclinazione piano posa | $b_c = 1.00$ | $b_{q} = 1.0$ | | b_{γ} = | 1.00 |
| Fattori inclinazione pendio | $g_c = 1.00$ | $g_{q}^{7} = 1.0$ | | , | 1.00 |
| I coefficienti N' tengono conto dei fa | | | | linazione pia | no di posa, |

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

 $N'_{c} = 46.83$ $N'_{q} = 34.25$ $N'_{\gamma} = 35.47$

22 di 255

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 2.64 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 10.81

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 9

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | Т |
|-----|------|--------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.0655 | 2.6096 |
| 3 | 0.10 | 0.2600 | 5.1610 |
| 4 | 0.15 | 0.5806 | 7.6542 |
| 5 | 0.20 | 1.0244 | 10.0892 |
| 6 | 0.25 | 1.5886 | 12.4659 |
| 7 | 0.30 | 2.2701 | 14.7845 |
| 8 | 0.35 | 3.0660 | 17.0448 |
| 9 | 0.40 | 3.9736 | 19.2470 |
| 10 | 0.45 | 4.9898 | 21.3909 |
| 11 | 0.50 | 6.1117 | 23.4766 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 9

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | Т |
|-----|------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.09 | -0.0298 | -0.6304 |
| 3 | 0.18 | -0.1078 | -1.0722 |
| 4 | 0.27 | -0.2171 | -1.3253 |
| 5 | 0.36 | -0.3407 | -1.3899 |
| 6 | 0.45 | -0.4616 | -1.2659 |
| 7 | 0.54 | -0.5629 | -0.9533 |
| 8 | 0.63 | -0.6276 | -0.4520 |
| 9 | 0.72 | -0.6386 | 0.2378 |
| 10 | 0.81 | -0.5791 | 1.1162 |
| 11 | 0.90 | -0.4321 | 2.1833 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 9

Simbologia adottata

base della sezione espressa in [m] Н altezza della sezione espressa in [m]

area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq] A_{fi}

 $A_{\text{fs}} \\$ area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]

 N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN] Mu momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione

VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN] Resistenza al taglio, espresso in [kN] **VRsd**

VRd

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | Υ | B, H | A_{fs} | A_{fi} | $N_{\rm u}$ | $\mathbf{M}_{\mathbf{u}}$ | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|-----|------|---------------|----------|----------|-------------|---------------------------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 173.53 | | |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.00 | 98.57 | 1505.31 | 173.53 | | |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.00 | 98.57 | 379.14 | 173.53 | | |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.00 | 98.57 | 169.77 | 173.53 | | |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.00 | 98.57 | 96.22 | 173.53 | | |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.00 | 98.57 | 62.05 | 173.53 | | |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.00 | 98.57 | 43.42 | 173.53 | | |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.00 | 98.57 | 32.15 | 173.53 | | |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.00 | 98.57 | 24.81 | 173.53 | | |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.00 | 98.57 | 19.75 | 173.53 | | |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.00 | 98.57 | 16.13 | 173.53 | | |
| | | | | | | | | | | |

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| Nr. | Υ | B, H | A_fs | A_{fi} | N_u | $\mathbf{M}_{\mathbf{u}}$ | CS | V_Rd | V_{Rcd} | V_Rsd |
|---------|--------|------------|----------|-----------------|-------|---------------------------|----|--------|-----------|---------|
| PV D SR | AP MII | 3 C 005- 0 | 01 N 001 | $R \Delta \cap$ | | | | | | |

SIS Scpa 23 di 255

| Muro prefabbricato – MU.3C.005.N– Relazione di Calcolo | |
|--|---|
| 1 0.00 1.00, 0.500.0005650.000565 0. | 0 0.00 1000.00 173.53 |
| 2 0.09 1.00, 0.500.0005650.000565 0. | |
| 3 0.18 1.00, 0.500.0005650.000565 0. | 0 -98.57 914.30 173.53 |
| 4 0.27 1.00, 0.500.0005650.000565 0. | |
| 5 0.36 1.00, 0.500.0005650.000565 0. | |
| 6 0.45 1.00, 0.500.0005650.000565 0. | |
| 7 0.54 1.00, 0.500.000565 0.000565 0. | |
| 8 0.63 1.00, 0.500.0005650.000565 0.0 9 0.72 1.00, 0.500.0005650.000565 0.0 | |
| 10 0.81 1.00, 0.500.0005650.000565 0. | |
| 11 0.90 1.00, 0.500.0005650.000565 | |
| COMBINAZIONE n° 10 | 30.07 220.10 170.00 |
| | |
| Valore della spinta statica | 18.2781 [kN] |
| Componente orizzontale della spinta statica | 14.4089 [kN] |
| Componente verticale della spinta statica | 11.2460 [kN] |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 0.90 [m] $Y = -1.73$ [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superf | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 50.47 [°] |
| Incremento sismico della spinta | 16.6041 [kN] |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spini | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 38.47 [°] |
| | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 31.4500 [kN] |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a mo | |
| Numero contrafforti | 8 |
| Peso del singolo contrafforte | 3.0000 [kN] |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro Baricentro contrafforte | 2.5000 [kN] X = 0.15 [m] Y = -1.00 [m] |
| Inerzia del muro | 2.6423 [kN] |
| Inerzia verticale del muro | -1.3212 [kN] |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 3.4990 [kN] |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -1.7495 [kN] |
| Inerzia del singolo contrafforte | 0.3338 [kN] |
| Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro | 0.2781 [kN] |
| Inerzia verticale del singolo contrafforte | -0.1669 [kN] |
| Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro | i muro -0.1391 [kN] |
| Dioultonti | |
| Risultanti Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 34.5351 [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 81.5022 [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -23.5252 [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 81.5022 [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazion | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.09 [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 1.50 [m] |
| Risultante in fondazione | 88.5172 [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 22.96 [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 7.3823 [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 843.7401 [kN] |
| <u>Tensioni sul terreno</u> | |
| Lunghezza fondazione reagente | 1.50 [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.07402 [MPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.03465 [MPa] |
| Fattori per il calcolo della capacità portante | |
| Coeff. capacità portante $N_c = 61.35$ | $N_q = 48.93$ $N_{\gamma} = 78.02$ |
| Fattori forma $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ $s_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione i _c = 0.34 | $i_q = 0.36$ $i_\gamma = 0.21$ |
| Fattori profondità $d_c = 1.29$ PV_D_SR_AP_MU_3_C_005001_N_001_R_A_0 | $d_{q} = 1.17$ $d_{\gamma} = 1.00$ |
| | |

S/S Scpa 24 di 255

| Fattori inclinazione piano posa | $b_c = 1.00$ | $b_{q} = 1.00$ | $b_{y} = 1.00$ |
|---------------------------------|--------------|----------------|----------------|
| Fattori inclinazione pendio | $g_c = 1.00$ | $g_{a} = 1.00$ | $g_{y} = 1.00$ |

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$$N'_{c} = 46.83$$

$$N'_{q} = 34.25$$

$$N'_{\nu} = 35.47$$

25 di 255

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 2.53 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 10.35

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 10

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| X | M | Т |
|------|--|---|
| 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 0.05 | 0.0625 | 2.4882 |
| 0.10 | 0.2477 | 4.9109 |
| 0.15 | 0.5525 | 7.2678 |
| 0.20 | 0.9734 | 9.5592 |
| 0.25 | 1.5073 | 11.7850 |
| 0.30 | 2.1508 | 13.9451 |
| 0.35 | 2.9007 | 16.0396 |
| 0.40 | 3.7537 | 18.0685 |
| 0.45 | 4.7065 | 20.0318 |
| 0.50 | 5.7558 | 21.9294 |
| | 0.00 0.05 0.10 0.15 0.20 0.25 0.30 0.35 0.40 0.45 | 0.00 0.0000 0.05 0.0625 0.10 0.2477 0.15 0.5525 0.20 0.9734 0.25 1.5073 0.30 2.1508 0.35 2.9007 0.40 3.7537 0.45 4.7065 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 10

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | Т |
|-----|------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.09 | -0.0570 | -1.2303 |
| 3 | 0.18 | -0.2151 | -2.2480 |
| 4 | 0.27 | -0.4552 | -3.0531 |
| 5 | 0.36 | -0.7583 | -3.6456 |
| 6 | 0.45 | -1.1050 | -4.0254 |
| 7 | 0.54 | -1.4765 | -4.1927 |
| 8 | 0.63 | -1.8534 | -4.1474 |
| 9 | 0.72 | -2.2166 | -3.8894 |
| 10 | 0.81 | -2.5471 | -3.4188 |
| 11 | 0.90 | -2.8256 | -2.7356 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 10

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [m] H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq] A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]

Nu sforzo normale ultimo espresso in [kN]
Mu momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione

VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa

| Muro p | orefabbric | ato – MU.3C.005.N– Relazione di Ca | alcolo | | | | |
|--------------|------------|------------------------------------|--------|-------|---------|--------|------|
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.500.0005650.000565 | 0.00 | 98.57 | 1577.67 | 173.53 | |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.500.0005650.000565 | 0.00 | 98.57 | 397.90 | 173.53 | |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.500.0005650.000565 | 0.00 | 98.57 | 178.42 | 173.53 | |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.500.0005650.000565 | 0.00 | 98.57 | 101.26 | 173.53 | |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.500.0005650.000565 | 0.00 | 98.57 | 65.40 | 173.53 | |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.500.0005650.000565 | 0.00 | 98.57 | 45.83 | 173.53 | |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.500.0005650.000565 | 0.00 | 98.57 | 33.98 | 173.53 | |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.500.0005650.000565 | 0.00 | 98.57 | 26.26 | 173.53 | |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.500.0005650.000565 | 0.00 | 98.57 | 20.94 | 173.53 | |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.500.0005650.000565 | 0.00 | 98.57 | 17.13 | 173.53 | |
| <u>Fonda</u> | azione di | <u>monte</u> | | | | | |

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| Nr. | Υ | B, H | | A _{fs} | A fi | $N_{\rm u}$ | M , | | CS | V _{Rd} | V_{Rcd} | \mathbf{V}_{Rsd} |
|------------|-------------------------|-----------------------------|---------|-----------------|-------------|--------------|------------------|--------|--------------------|------------------------|-----------|--------------------|
| 1 2 | 0.00 0.09 | 1.00, 0.50 1.00, 0.50 | | | | 0.00 0.00 | 0.00 -98.57 | | 1000.00 1730.60 | 173.53 173.53 | | |
| 3 | 0.18 | 1.00, 0.50 | | | | 0.00 | -98.57 | | 458.31 | 173.53 | | |
| 4 | 0.27 | 1.00, 0.50 | | | | 0.00 | -98.57 | | 216.54 | 173.53 | | |
| 5 | 0.36 | 1.00, 0.50 | | | | 0.00 | -98.57 | | 130.00 | 173.53 | | |
| 6 7 | 0.45 0.54 | 1.00, 0.50 1.00, 0.50 | | | | 0.00 0.00 | -98.57 -98.57 | | 89.20 66.76 | 173.53 173.53 | | |
| 8 | 0.63 | 1.00, 0.50 | | | | 0.00 | -98.57 | | 53.19 | 173.53 | | |
| 9 | 0.72 | 1.00, 0.50 | | | | 0.00 | -98.57 | | 44.47 | 173.53 | | |
| 10 | 0.81 | 1.00, 0.50 | | | | 0.00 | -98.57 | | 38.70 | 173.53 | | |
| 11 COME | 0.90 BINAZIO | 1.00, 0.50 NE n° 11 | 0.000 | 5650.00 | 00565 | 0.00 | -98.57 | 7 | 34.89 | 173.53 | | |
| 001112 | <u> </u> | | | | | | | | | | | |
| | | ointa statica | | | | | | | 9.5739 | [kN] | | |
| | | orizzontale | | | | | | | 5.0836 | [kN] | | |
| | | erticale de azione della | | | ca | | | | 5.6662 = 0.90 | [kN] [m] | Y = -1.74 | [m] |
| | | spinta rispe | | | ale alla su | perficie | | | _ 0.90 .99 | [°] | 11.74 | [m] |
| | | nea di rottui | | | | | | | 9.07 | [°] | | |
| Incren | nento sis | smico della | spinta | | | | | 32 | 2.1370 | [kN] | | |
| | | azione dell' | | | smico di s | spinta | | | = 0.90 | [m] | Y = -1.74 | [m] |
| Inclina | azione lir | nea di rottui | a in c | ondizior | ni sismich | e | | 34 | 1.82 | [°] | | |
| | | no gravante | | | | | | | .4500 | [kN] | | |
| | entro terr ro contra | apieno grav afforti | vante | sulla for | ndazione | a monte | | X 8 | = 0.45 | [m] | Y = -1.00 | [m] |
| | | olo contraffo | orte | | | | | | 0000 | [kN] | | |
| | | afforte rifer | ito ad | un metr | o di murc |) | | | 5000 | [kN] | | |
| | entro con | | | | | | | | = 0.15 | [m] | Y = -1.00 | [m] |
| | a del mu | ro le del muro | | | | | | | 6423 3212 | [kN] [kN] | | |
| | | apieno fon | | e di mo | nte | | | | 4990 | [kN] | | |
| | | le del terra | | | | nte | | | 7495 | [kN] | | |
| | | golo contra | | | | | | 0.3 | 3338 | [kN] | | |
| | | trafforte rife | | | | ro | | | 2781 | [kN] | | |
| | | le del singo | | | _ | (P | | _ | 1669 | [kN] | | |
| Inerzia | a vertical | le del contr | afforte | riferita | ad un me | etro di mi | ıro | 0. | 1391 | [kN] | | |
| Risulta | | | | | | | | | | | | |
| | | carichi app | | | | | | | 9.3781 | [kN] | | |
| | | carichi app ssiva a vall | | | rucaie | | | | 9.1498 8.2184 | [kN] [kN] | | |
| | | ssiva a vali e sul piano | | | fondazior | ne | | | 0.2104).1498 | [kN] | | |
| | | ziale sul pia | | | | | | | 9.3781 | [kN] | | |
| | | spetto al ba | | | | | | 0. | | [m] ๋ | | |
| PV_D_ | SR_AP_ | MU_3_C_00 |)500° | I_N_001 | _R_A_0 | | | | | | | |

S/S Scpa 26 di 255

27 di 255

Muro prefabbricato – MU.3C.005.N– Relazione di Calcolo

| Lunghezza fondazione reagente | 1.50 | [m] |
|---|----------|-------|
| Risultante in fondazione | 115.5701 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 30.92 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 16.5549 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 156.2167 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| Lunghezza fondazione reagente | 1.50 | [m] |
|--|---------|-------|
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.11025 | [MPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.02195 | [MPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| Coeff. capacità portante | $N_c = 61.35$ | $N_{q} = 48.93$ | $N_{\gamma} = 78.02$ |
|---------------------------------|---------------|-----------------|----------------------|
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.15$ | $i_q = 0.18$ | $i_{\gamma} = 0.07$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.29$ | $d_{q} = 1.20$ | $d_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione piano posa | $b_c = 1.00$ | $b_{q} = 1.00$ | $b_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione pendio | $g_c = 1.00$ | $g_{q} = 1.00$ | $g_{\gamma} = 1.00$ |

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

| $N'_{c} = 46.83$ | $N'_{\alpha} = 34.25$ | $N'_{\nu} = 35.47$ |
|------------------|-----------------------|--------------------|
| 11 C - TO.00 | 1 1 a - 34.23 | 1 N y — 33.7 |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.35 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 1.58

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 11

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | Х | IVI | I |
|-----|------|--------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.1071 | 4.2587 |
| 3 | 0.10 | 0.4234 | 8.3703 |
| 4 | 0.15 | 0.9417 | 12.3348 |
| 5 | 0.20 | 1.6544 | 16.1520 |
| 6 | 0.25 | 2.5544 | 19.8222 |
| 7 | 0.30 | 3.6342 | 23.3451 |
| 8 | 0.35 | 4.8865 | 26.7209 |
| 9 | 0.40 | 6.3038 | 29.9496 |
| 10 | 0.45 | 7.8790 | 33.0311 |
| 11 | 0.50 | 9.6045 | 35.9654 |
| | | | |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 11

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | Χ | M | T |
|-----|------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.09 | -0.1044 | -2.2408 |
| 3 | 0.18 | -0.3890 | -4.0048 |
| 4 | 0.27 | -0.8110 | -5.2921 |
| 5 | 0.36 | -1.3273 | -6.1025 |
| 6 | 0.45 | -1.8951 | -6.4362 |
| 7 | 0.54 | -2.4715 | -6.2931 |
| 8 | 0.63 | -3.0136 | -5.6732 |
| 9 | 0.72 | -3.4784 | -4.5765 |
| 10 | 0.81 | -3.8230 | -3.0031 |
| 11 | 0.90 | -4 0046 | -0.9528 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 11

Simbologia adottata

 ${\sf PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0}$

SIS Scpa

B base della sezione espressa in [m] H altezza della sezione espressa in [m]

 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq] A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]

 $\begin{array}{ll} N_u & \text{sforzo normale ultimo espresso in [kN]} \\ M_u & \text{momento ultimo espresso in [kNm]} \\ \text{CS} & \text{coefficiente sicurezza sezione} \end{array}$

CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | Υ | В, Н | A_{fs} | A_{fi} | N_{u} | \mathbf{M}_{u} | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|---------------------|------|---------------|-----------|----------|---------|------------------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500.0 | 005650.00 | 00565 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 173.53 | | |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.500.0 | 005650.00 | 00565 | 0.00 | 98.57 | 920.53 | 173.53 | | |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.500.0 | 005650.00 | 00565 | 0.00 | 98.57 | 232.80 | 173.53 | | |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.500.0 | 005650.00 | 00565 | 0.00 | 98.57 | 104.68 | 173.53 | | |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.500.0 | 005650.00 | 00565 | 0.00 | 98.57 | 59.58 | 173.53 | | |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.500.0 | 005650.00 | 00565 | 0.00 | 98.57 | 38.59 | 173.53 | | |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.500.0 | 005650.00 | 00565 | 0.00 | 98.57 | 27.12 | 173.53 | | |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.500.0 | 005650.00 | 00565 | 0.00 | 98.57 | 20.17 | 173.53 | | |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.500.0 | 005650.00 | 00565 | 0.00 | 98.57 | 15.64 | 173.53 | | |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.500.0 | 005650.00 | 00565 | 0.00 | 98.57 | 12.51 | 173.53 | | |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.500.0 | 005650.00 | 00565 | 0.00 | 98.57 | 10.26 | 173.53 | | |
| Fondazione di monte | | | | | | | | | | |

T OTTAGETOTTE GITTIOTICE

Υ

B, H

 A_{fs}

Nr.

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

 N_{u}

 A_{fi}

CS

Mυ

 V_{Rd}

 V_{Rcd}

 V_{Rsd}

| 470 50 | | |
|---|-------------------------------------|---|
| 173.53 | | |
| 173.53 | | |
| 173.53 | | |
| 173.53 | | |
| 173.53 | | |
| 173.53 | | |
| 173.53 | | |
| 173.53 | | |
| 173.53 | | |
| 173.53 | | |
| 173.53 | | |
| | | |
| [kN] [kN] [kN] [m] [°] | Y = -1.74 | [m] |
| [kN] [m] [°] | Y = -1.74 | [m] |
| [kN] [m] [kN] [kN] [kN] [kN] | Y = -1.00 Y = -1.00 | [m] |
| | [m] [°] [kN] [m] [kN] [kN] [m] [kN] | [m] Y = -1.74 [°] [kN] [m] Y = -1.00 [kN] [kN] [m] Y = -1.00 [kN] [kN] |

SIS Scpa 28 di 255

| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -1.7495 | [kN] |
|---|---------|------|
| Inerzia del singolo contrafforte | 0.3338 | [kN] |
| Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro | 0.2781 | [kN] |
| Inerzia verticale del singolo contrafforte | -0.1669 | [kN] |
| Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro | -0.1391 | [kN] |

Risultanti

| T troditariti | | |
|---|----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 57.3463 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 91.4614 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -18.2184 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 91.4614 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 57.3463 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.18 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 1.50 | [m] |
| Risultante in fondazione | 107.9527 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 32.09 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 16.9046 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 130.1106 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| Lunghezza fondazione reagente | 1.50 | [m] |
|--|---------|-------|
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.10605 | [MPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.01590 | [MPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| Coeff. capacità portante | $N_c = 61.35$ | $N_{q} = 48.93$ | $N_{\gamma} = 78.02$ |
|---------------------------------|---------------|-----------------|----------------------|
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.12$ | $i_{q} = 0.16$ | $i_{\gamma} = 0.06$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.29$ | $d_{q} = 1.20$ | $d_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione piano posa | $b_c = 1.00$ | $b_{q} = 1.00$ | $b_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione pendio | $g_c = 1.00$ | $g_{a} = 1.00$ | $g_{\gamma} = 1.00$ |

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

| $N'_{c} = 46.83$ | $N'_{a} = 34.25$ | $N'_{y} = 35.47$ |
|------------------|------------------|------------------|
| | | |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.31 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 1.42

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 12

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| g | | | | |
|-----|------|--------|---------|--|
| Nr. | X | M | Т | |
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 | |
| 2 | 0.05 | 0.1018 | 4.0475 | |
| 3 | 0.10 | 0.4022 | 7.9448 | |
| 4 | 0.15 | 0.8938 | 11.6918 | |
| 5 | 0.20 | 1.5689 | 15.2885 | |
| 6 | 0.25 | 2.4201 | 18.7350 | |
| 7 | 0.30 | 3.4399 | 22.0312 | |
| 8 | 0.35 | 4.6208 | 25.1772 | |
| 9 | 0.40 | 5.9551 | 28.1728 | |
| 10 | 0.45 | 7.4355 | 31.0183 | |
| 11 | 0.50 | 9.0545 | 33.7134 | |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 12

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | Χ | M | Т |
|------|---------|-----------------|------------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| PV_D | SR_AP_N | MU_3_C_005001_N | _001_R_A_0 |

SIS Scpa 29 di 255

| 2 | 0.09 | -0.1288 | -2.7810 |
|----|------|---------|---------|
| 3 | 0.18 | -0.4860 | -5.0751 |
| 4 | 0.27 | -1.0277 | -6.8824 |
| 5 | 0.36 | -1.7102 | -8.2028 |
| 6 | 0.45 | -2.4896 | -9.0364 |
| 7 | 0.54 | -3.3221 | -9.3831 |
| 8 | 0.63 | -4.1640 | -9.2430 |
| 9 | 0.72 | -4.9713 | -8.6160 |
| 10 | 0.81 | -5.7003 | -7.5022 |
| 11 | 0.90 | -6.3071 | -5.9015 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 12

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [m]

altezza della sezione espressa in [m]

area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq] $A_{\text{fi}} \\$ area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]

 A_{fs} sforzo normale ultimo espresso in [kN] M_u momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] VRcd

VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | Υ | В, Н | A_{fs} | A_{fi} | N_{u} | $\mathbf{M}_{\mathbf{u}}$ | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|---------------------|------|---------------|----------|----------|---------|---------------------------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 173.53 | | |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.00 | 98.57 | 968.16 | 173.53 | | |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.00 | 98.57 | 245.05 | 173.53 | | |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.00 | 98.57 | 110.29 | 173.53 | | |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.00 | 98.57 | 62.83 | 173.53 | | |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.00 | 98.57 | 40.73 | 173.53 | | |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.00 | 98.57 | 28.66 | 173.53 | | |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.00 | 98.57 | 21.33 | 173.53 | | |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.00 | 98.57 | 16.55 | 173.53 | | |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.00 | 98.57 | 13.26 | 173.53 | | |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.00 | 98.57 | 10.89 | 173.53 | | |
| Fondazione di monte | | | | | | | | | | |

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| Nr. | Υ | B, H | ${\sf A}_{\sf fs}$ | A_{fi} | $N_{\rm u}$ | $M_{\rm u}$ | cs | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|-----|------|---------------|--------------------|----------|-------------|-------------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 173.53 | | |
| 2 | 0.09 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.00 | -98.57 | 765.34 | 173.53 | | |
| 3 | 0.18 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.00 | -98.57 | 202.83 | 173.53 | | |
| 4 | 0.27 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.00 | -98.57 | 95.91 | 173.53 | | |
| 5 | 0.36 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.00 | -98.57 | 57.64 | 173.53 | | |
| 6 | 0.45 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.00 | -98.57 | 39.59 | 173.53 | | |
| 7 | 0.54 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.00 | -98.57 | 29.67 | 173.53 | | |
| 8 | 0.63 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.00 | -98.57 | 23.67 | 173.53 | | |
| 9 | 0.72 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.00 | -98.57 | 19.83 | 173.53 | | |
| 10 | 0.81 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.00 | -98.57 | 17.29 | 173.53 | | |
| 11 | 0.90 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.00 | -98.57 | 15.63 | 173.53 | | |

COMBINAZIONE nº 13

| Valore della spinta statica | 29.5739 | [kN] | | |
|--|----------|------|-----------|-----|
| Componente orizzontale della spinta statica | 25.0836 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 15.6662 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 0.90 | [m] | Y = -1.74 | [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 31.99 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 39.07 | [°] | | |
| PV_D_SR_AP_MU_3_C_005001_N_001_R_A_0 | | | | |

SIS Scpa 30 di 255

| 32.1370 X = 0.90 34.82 | [kN] [m] [°] | Y = -1.74 | [m] |
|---|---|--|----------|
| 31.4500 X = 0.45 | [kN] [m] | Y = -1.00 | [m] |
| 3.0000 2.5000 X = 0.15 2.6423 1.3212 3.4990 1.7495 0.3338 0.2781 0.1669 0.1391 | [kN] [kN] [m] [kN] [kN] [kN] [kN] [kN] [kN] [kN] | Y = -1.00 | [m] |
| 59.3781 99.1498 -18.2184 47.2017 105.0092 99.1498 59.3781 0.17 1.50 115.5701 30.92 16.5549 | [kN] [kN] [kNm] [kNm] [kN] [kN] [kN] [m] [m] [kN] | | |
| 2.22 | | | |
| 29.5739 25.0836 15.6662 X = 0.90 31.99 39.07 | [kN] [kN] [kN] [m] [°] [°] | Y = -1.74 | [m] |
| 29.7415 X = 0.90 34.32 | [kN] [m] [°] | Y = -1.74 | [m] |
| 31.4500 X = 0.45 8 | [kN] [m] | Y = -1.00 | [m] |
| 3.0000 2.5000 X = 0.15 2.6423 -1.3212 3.4990 -1.7495 0.3338 0.2781 | [kN] [kN] [m] [kN] [kN] [kN] [kN] [kN] | Y = -1.00 | [m] |
| | X = 0.90 34.82 31.4500 X = 0.45 8 3.0000 2.5000 X = 0.15 2.6423 1.3212 3.4990 1.7495 0.3338 0.2781 0.1669 0.1391 59.3781 99.1498 -18.2184 47.2017 105.0092 99.1498 59.3781 0.17 1.50 115.5701 30.92 16.5549 2.22 29.5739 25.0836 15.6662 X = 0.90 31.99 39.07 29.7415 X = 0.90 34.32 31.4500 X = 0.45 8 3.0000 2.5000 X = 0.15 2.6423 -1.3212 3.4990 -1.7495 0.3338 | X = 0.90 [m] 34.82 [°] 31.4500 [kN] X = 0.45 [m] 8 3.0000 [kN] 2.5000 [kN] X = 0.15 [m] 2.6423 [kN] 1.3212 [kN] 3.4990 [kN] 0.3338 [kN] 0.2781 [kN] 0.1669 [kN] 0.1391 [kN] 59.3781 [kN] 99.1498 [kN] -18.2184 [kN] 47.2017 [kNm] 105.0092 [kNm] 99.1498 [kN] 59.3781 [kN] 0.17 [m] 1.50 [m] 115.5701 [kN] 30.92 [°] 16.5549 [kNm] 2.22 29.5739 [kN] 25.0836 [kN] 15.6662 [kN] X = 0.90 [m] 31.99 [°] 39.07 [°] 29.7415 [kN] X = 0.90 [m] 31.99 [°] 39.07 [°] 31.4500 [kN] X = 0.45 [m] 8 3.0000 [kN] X = 0.45 [m] 8 3.0000 [kN] X = 0.45 [m] 8 3.0000 [kN] 1.7495 [kN] 0.3338 [kN] 0.3338 [kN] | X = 0.90 |

S/S Scpa 31 di 255

| Inerzia verticale del singolo contrafforte | -0.1669 | [kN] |
|---|---------|------|
| Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro | -0.1391 | [kN] |
| | | |

Risultanti

| 57.3463 | [kN] |
|----------|---|
| 91.4614 | [kN] |
| -18.2184 | [kN] |
| 48.5378 | [kNm] |
| 100.2292 | [kNm] |
| 91.4614 | [kN] |
| 57.3463 | [kN] |
| 0.18 | [m] |
| 1.50 | [m] |
| 107.9527 | [kN] |
| 32.09 | [°] |
| 16.9046 | [kNm] |
| | 91.4614 -18.2184 48.5378 100.2292 91.4614 57.3463 0.18 1.50 107.9527 32.09 |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 2.06

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione nº 15

Le ascisse X sono considerate positive verso monte Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'al Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

φ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [MPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [MPa]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 1.82

Raggio del cerchio R[m]= 4.41

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]=-3.03Ascissa a monte del cerchio Xs[m]=4.41

Larghezza della striscia dx[m]= 0.30 Coefficiente di sicurezza C= 1.80

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

| Striscia | W | α(°) | Wsin α | b/cosα | ф | С | u |
|----------|---------|-------|---------------|--------|-------|-------|-------|
| 1 | 409.04 | 79.42 | 402.08 | 1.62 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 929.79 | 64.36 | 838.22 | 0.69 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 3 | 1129.14 | 56.39 | 940.39 | 0.54 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 4 | 1253.63 | 49.89 | 958.85 | 0.46 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 5 | 1333.64 | 44.19 | 929.67 | 0.42 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 6 | 1382.13 | 39.01 | 869.96 | 0.38 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 7 | 1406.13 | 34.18 | 790.00 | 0.36 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 8 | 1409.95 | 29.62 | 696.86 | 0.34 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 9 | 1396.45 | 25.26 | 595.84 | 0.33 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 10 | 1367.60 | 21.05 | 491.16 | 0.32 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 11 | 1350.65 | 16.95 | 393.85 | 0.31 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 12 | 1411.60 | 12.95 | 316.30 | 0.31 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 13 | 1522.41 | 9.01 | 238.32 | 0.30 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 14 | 1543.12 | 5.11 | 137.37 | 0.30 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 15 | 1624.05 | 1.23 | 34.91 | 0.30 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 32 di 255

| 16 | 946.53 | -2.64 | -43.56 | 0.30 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
|----|--------|--------|---------|------|-------|-------|-------|
| 17 | 734.56 | -6.52 | -83.41 | 0.30 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 18 | 627.34 | -10.43 | -113.59 | 0.30 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 19 | 590.51 | -14.39 | -146.80 | 0.31 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 20 | 541.22 | -18.43 | -171.10 | 0.31 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 21 | 478.67 | -22.56 | -183.65 | 0.32 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 22 | 401.71 | -26.82 | -181.26 | 0.33 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 23 | 308.76 | -31.25 | -160.18 | 0.35 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 24 | 197.58 | -35.90 | -115.86 | 0.37 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 25 | 64.87 | -40.84 | -42.42 | 0.39 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |

 $\Sigma W_i = 238.9045 [kN]$

 $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 72.4912 [kN]$

 $\Sigma W_{i} tan \phi_{i} = 149.3221 [kN]$

 $\Sigma tan\alpha_i tan\phi_i = 6.73$

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione nº 16

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra) W peso della striscia espresso in [kN]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

φ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [MPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [MPa]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 1.82

Raggio del cerchio R[m]= 4.41

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -3.03 Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 4.41

Larghezza della striscia dx[m]= 0.30 Coefficiente di sicurezza C= 1.76 Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

| Striscia | W | α(°) | $Wsin\alpha$ | b/cosα | ф | С | u |
|----------|---------|--------|--------------|--------|-------|-------|-------|
| 1 | 409.04 | 79.42 | 402.08 | 1.62 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 929.79 | 64.36 | 838.22 | 0.69 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 3 | 1129.14 | 56.39 | 940.39 | 0.54 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 4 | 1253.63 | 49.89 | 958.85 | 0.46 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 5 | 1333.64 | 44.19 | 929.67 | 0.42 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 6 | 1382.13 | 39.01 | 869.96 | 0.38 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 7 | 1406.13 | 34.18 | 790.00 | 0.36 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 8 | 1409.95 | 29.62 | 696.86 | 0.34 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 9 | 1396.45 | 25.26 | 595.84 | 0.33 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 10 | 1367.60 | 21.05 | 491.16 | 0.32 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 11 | 1350.65 | 16.95 | 393.85 | 0.31 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 12 | 1411.60 | 12.95 | 316.30 | 0.31 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 13 | 1522.41 | 9.01 | 238.32 | 0.30 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 14 | 1543.12 | 5.11 | 137.37 | 0.30 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 15 | 1624.05 | 1.23 | 34.91 | 0.30 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 16 | 946.53 | -2.64 | -43.56 | 0.30 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 17 | 734.56 | -6.52 | -83.41 | 0.30 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 18 | 627.34 | -10.43 | -113.59 | 0.30 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 19 | 590.51 | -14.39 | -146.80 | 0.31 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 20 | 541.22 | -18.43 | -171.10 | 0.31 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 33 di 255

| 21 | 478.67 | -22.56 | -183.65 | 0.32 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
|----|--------|--------|---------|------|-------|-------|-------|
| 22 | 401.71 | -26.82 | -181.26 | 0.33 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 23 | 308.76 | -31.25 | -160.18 | 0.35 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 24 | 197.58 | -35.90 | -115.86 | 0.37 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 25 | 64.87 | -40.84 | -42.42 | 0.39 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |

 $\Sigma W_i = 238.9045 [kN]$

 $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 72.4912 [kN]$

 $\Sigma W_{i} \tan \phi_{i} = 149.3221 [kN]$

 $\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 6.73$

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 17

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | Т |
|-----|------|--------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.0668 | 2.6553 |
| 3 | 0.10 | 0.2640 | 5.2173 |
| 4 | 0.15 | 0.5869 | 7.6860 |
| 5 | 0.20 | 1.0310 | 10.0615 |
| 6 | 0.25 | 1.5915 | 12.3438 |
| 7 | 0.30 | 2.2638 | 14.5328 |
| 8 | 0.35 | 3.0433 | 16.6286 |
| 9 | 0.40 | 3.9252 | 18.6312 |
| 10 | 0.45 | 4.9048 | 20.5405 |
| 11 | 0.50 | 5.9776 | 22.3565 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 17

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | Т |
|-----|------|---------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.09 | -0.1081 | -2.3518 |
| 3 | 0.18 | -0.4143 | -4.4015 |
| 4 | 0.27 | -0.8913 | -6.1491 |
| 5 | 0.36 | -1.5120 | -7.5945 |
| 6 | 0.45 | -2.2493 | -8.7379 |
| 7 | 0.54 | -3.0758 | -9.5791 |
| 8 | 0.63 | -3.9644 | -10.1182 |
| 9 | 0.72 | -4.8880 | -10.3552 |
| 10 | 0.81 | -5.8193 | -10.2901 |
| 11 | 0.90 | -6.7312 | -9.9229 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 17

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]

 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [MPa]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [MPa]

 $\sigma_{\!\scriptscriptstyle fi}$ tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [MPa]

tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [MPa]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | Χ | В, Н | A_fs | A_{fi} | σ_{c} | $	au_{	extsf{c}}$ | σ_{fi} | σ_{fs} |
|--------------------------------------|------|---------------|----------|----------|--------------|-------------------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.004 | 0.007 | 0.273 | -0.026 |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.014 | 0.013 | 1.078 | -0.103 |
| PV_D_SR_AP_MU_3_C_005001_N_001_R_A_0 | | | | | | | | |

SIS Scpa 34 di 255

| 4 | 0.15 | 1.00, 0.500.0005650.000565 | 0.032 | 0.020 | 2.397 | -0.229 |
|----|------|----------------------------|-------|-------|--------|--------|
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.500.0005650.000565 | 0.056 | 0.026 | 4.210 | -0.403 |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.500.0005650.000565 | 0.087 | 0.032 | 6.499 | -0.622 |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.500.0005650.000565 | 0.123 | 0.037 | 9.244 | -0.885 |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.500.0005650.000565 | 0.166 | 0.043 | 12.427 | -1.189 |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.500.0005650.000565 | 0.214 | 0.048 | 16.028 | -1.534 |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.500.0005650.000565 | 0.267 | 0.053 | 20.029 | -1.917 |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.500.0005650.000565 | 0.326 | 0.057 | 24.410 | -2.336 |
| | | | | | | |

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| Nr. | X | В, Н | A_fs | A_{fi} | σ_{c} | $	au_{c}$ | $\sigma_{\rm fi}$ | σ_{fs} |
|-----|------|---------------|-----------|----------|--------------|-----------|-------------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.09 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.006 | -0.006 | -0.042 | 0.441 |
| 3 | 0.18 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.023 | -0.011 | -0.162 | 1.692 |
| 4 | 0.27 | 1.00, 0.500.0 | 0005650.0 | 00565 | 0.049 | -0.016 | -0.348 | 3.640 |
| 5 | 0.36 | 1.00, 0.500.0 | 0005650.0 | 00565 | 0.082 | -0.019 | -0.591 | 6.174 |
| 6 | 0.45 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.122 | -0.022 | -0.879 | 9.185 |
| 7 | 0.54 | 1.00, 0.500.0 | 0005650.0 | 00565 | 0.168 | -0.024 | -1.202 | 12.560 |
| 8 | 0.63 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.216 | -0.026 | -1.549 | 16.189 |
| 9 | 0.72 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.266 | -0.026 | -1.910 | 19.960 |
| 10 | 0.81 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.317 | -0.026 | -2.274 | 23.763 |
| 11 | 0.90 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.367 | -0.025 | -2.631 | 27.487 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 17

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]

 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]

Momento di prima fessurazione espressa in [kNm] Momento agente nella sezione espressa in [kNm] M_{pf}

M

deformazione media espressa in [%] ϵ_{m}

Distanza media tra le fessure espressa in [mm] Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Υ | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ε _m | S _m | w |
|----|-------|----------|----------|----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -0.60 | 0.000565 | 0.000565 | -57.95 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -0.55 | 0.000565 | 0.000565 | 57.95 | 0.07 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -0.50 | 0.000565 | 0.000565 | 57.95 | 0.26 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -0.45 | 0.000565 | 0.000565 | 57.95 | 0.59 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.40 | 0.000565 | 0.000565 | 57.95 | 1.03 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.35 | 0.000565 | 0.000565 | 57.95 | 1.59 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.30 | 0.000565 | 0.000565 | 57.95 | 2.26 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.25 | 0.000565 | 0.000565 | 57.95 | 3.04 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.20 | 0.000565 | 0.000565 | 57.95 | 3.93 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.15 | 0.000565 | 0.000565 | 57.95 | 4.90 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.10 | 0.000565 | 0.000565 | 57.95 | 5.98 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 0.000565 | 0.000565 | -57.95 | -6.73 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.09 | 0.000565 | 0.000565 | <i>-</i> 57.95 | -5.82 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.18 | 0.000565 | 0.000565 | -57.95 | -4.89 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 0.27 | 0.000565 | 0.000565 | -57.95 | -3.96 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 0.36 | 0.000565 | 0.000565 | -57.95 | -3.08 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 0.45 | 0.000565 | 0.000565 | <i>-</i> 57.95 | -2.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 0.54 | 0.000565 | 0.000565 | -57.95 | -1.51 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 0.63 | 0.000565 | 0.000565 | <i>-</i> 57.95 | -0.89 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 0.72 | 0.000565 | 0.000565 | <i>-</i> 57.95 | -0.41 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 0.81 | 0.000565 | 0.000565 | -57.95 | -0.11 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 0.90 | 0.000565 | 0.000565 | -57.95 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | | 0.000565 | | | -0.11 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 18

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 35 di 255

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | Χ | M | Т |
|-----|------|--------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.0668 | 2.6553 |
| 3 | 0.10 | 0.2640 | 5.2173 |
| 4 | 0.15 | 0.5869 | 7.6860 |
| 5 | 0.20 | 1.0310 | 10.0615 |
| 6 | 0.25 | 1.5915 | 12.3438 |
| 7 | 0.30 | 2.2638 | 14.5328 |
| 8 | 0.35 | 3.0433 | 16.6286 |
| 9 | 0.40 | 3.9252 | 18.6312 |
| 10 | 0.45 | 4.9048 | 20.5405 |
| 11 | 0.50 | 5.9776 | 22.3565 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 18

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | Χ | M | T |
|-----|------|---------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.09 | -0.1081 | -2.3518 |
| 3 | 0.18 | -0.4143 | -4.4015 |
| 4 | 0.27 | -0.8913 | -6.1491 |
| 5 | 0.36 | -1.5120 | -7.5945 |
| 6 | 0.45 | -2.2493 | -8.7379 |
| 7 | 0.54 | -3.0758 | -9.5791 |
| 8 | 0.63 | -3.9644 | -10.1182 |
| 9 | 0.72 | -4.8880 | -10.3552 |
| 10 | 0.81 | -5.8193 | -10.2901 |
| 11 | 0.90 | -6.7312 | -9.9229 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 18

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]

 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [MPa]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [MPa]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [MPa]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [MPa]

Fondazione di valle

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | Х | B, H | A_{fs} | A_{fi} | σ_{c} | $	au_{	extsf{c}}$ | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------------|-----------|----------|--------------|-------------------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500.0 | 0005650.0 | 00565 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.500.0 | 0005650.0 | 00565 | 0.004 | 0.007 | 0.273 | -0.026 |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.500.0 | 0005650.0 | 00565 | 0.014 | 0.013 | 1.078 | -0.103 |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.500.0 | 0005650.0 | 00565 | 0.032 | 0.020 | 2.397 | -0.229 |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.500.0 | 0005650.0 | 00565 | 0.056 | 0.026 | 4.210 | -0.403 |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.500.0 | 0005650.0 | 00565 | 0.087 | 0.032 | 6.499 | -0.622 |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.500.0 | 0005650.0 | 00565 | 0.123 | 0.037 | 9.244 | -0.885 |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.500.0 | 0005650.0 | 00565 | 0.166 | 0.043 | 12.427 | -1.189 |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.500.0 | 0005650.0 | 00565 | 0.214 | 0.048 | 16.028 | -1.534 |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.500.0 | 0005650.0 | 00565 | 0.267 | 0.053 | 20.029 | -1.917 |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.500.0 | 0005650.0 | 00565 | 0.326 | 0.057 | 24.410 | -2.336 |

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

S/S Scpa 36 di 255

| Nr. | X | В, Н | A_fs | A_{fi} | σ_{c} | $	au_{	extsf{c}}$ | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------------|-----------|----------|--------------|-------------------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500.0 | 0005650.0 | 00565 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.09 | 1.00, 0.500.0 | 0005650.0 | 00565 | 0.006 | -0.006 | -0.042 | 0.441 |
| 3 | 0.18 | 1.00, 0.500.0 | 0005650.0 | 00565 | 0.023 | -0.011 | -0.162 | 1.692 |
| 4 | 0.27 | 1.00, 0.500.0 | 0005650.0 | 00565 | 0.049 | -0.016 | -0.348 | 3.640 |
| 5 | 0.36 | 1.00, 0.500.0 | 0005650.0 | 00565 | 0.082 | -0.019 | -0.591 | 6.174 |
| 6 | 0.45 | 1.00, 0.500.0 | 0005650.0 | 00565 | 0.122 | -0.022 | -0.879 | 9.185 |
| 7 | 0.54 | 1.00, 0.500.0 | 0005650.0 | 00565 | 0.168 | -0.024 | -1.202 | 12.560 |
| 8 | 0.63 | 1.00, 0.500.0 | 0005650.0 | 00565 | 0.216 | -0.026 | -1.549 | 16.189 |
| 9 | 0.72 | 1.00, 0.500.0 | 0005650.0 | 00565 | 0.266 | -0.026 | -1.910 | 19.960 |
| 10 | 0.81 | 1.00, 0.500.0 | 0005650.0 | 00565 | 0.317 | -0.026 | -2.274 | 23.763 |
| 11 | 0.90 | 1.00, 0.500.0 | 0005650.0 | 00565 | 0.367 | -0.025 | -2.631 | 27.487 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione nº 18

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]

 $\begin{array}{ll} A_{fi} & \text{area di armatura in corrispondenza del lembo di valle} \\ M_{pf} & \text{Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]} \\ M & \text{Momento agente nella sezione espressa in [kNm]} \end{array}$

 ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm] w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Υ | A_{fs} | A_fi | M_{pf} | M | ε _m | Sm | W |
|----|-------|----------|----------|----------|-------|----------------|------|-------|
| 1 | -0.60 | 0.000565 | 0.000565 | -57.95 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -0.55 | 0.000565 | 0.000565 | 57.95 | 0.07 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -0.50 | 0.000565 | 0.000565 | 57.95 | 0.26 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -0.45 | 0.000565 | 0.000565 | 57.95 | 0.59 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.40 | 0.000565 | 0.000565 | 57.95 | 1.03 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.35 | 0.000565 | 0.000565 | 57.95 | 1.59 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.30 | 0.000565 | 0.000565 | 57.95 | 2.26 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.25 | 0.000565 | 0.000565 | 57.95 | 3.04 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.20 | 0.000565 | 0.000565 | 57.95 | 3.93 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.15 | 0.000565 | 0.000565 | 57.95 | 4.90 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.10 | 0.000565 | 0.000565 | 57.95 | 5.98 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 0.000565 | 0.000565 | -57.95 | -6.73 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.09 | 0.000565 | 0.000565 | -57.95 | -5.82 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.18 | 0.000565 | 0.000565 | -57.95 | -4.89 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 0.27 | 0.000565 | 0.000565 | -57.95 | -3.96 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 0.36 | 0.000565 | 0.000565 | -57.95 | -3.08 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 0.45 | 0.000565 | 0.000565 | -57.95 | -2.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 0.54 | 0.000565 | 0.000565 | -57.95 | -1.51 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 0.63 | 0.000565 | 0.000565 | -57.95 | -0.89 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 0.72 | 0.000565 | 0.000565 | -57.95 | -0.41 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 0.81 | 0.000565 | 0.000565 | -57.95 | -0.11 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 0.90 | 0.000565 | 0.000565 | -57.95 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 19

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|--------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.0668 | 2.6553 |
| 3 | 0.10 | 0.2640 | 5.2173 |
| 4 | 0.15 | 0.5869 | 7.6860 |
| 5 | 0.20 | 1.0310 | 10.0615 |
| 6 | 0.25 | 1.5915 | 12.3438 |
| 7 | 0.30 | 2.2638 | 14.5328 |

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 37 di 255

| 8 | 0.35 | 3.0433 | 16.6286 |
|----|------|--------|---------|
| 9 | 0.40 | 3.9252 | 18.6312 |
| 10 | 0.45 | 4.9048 | 20.5405 |
| 11 | 0.50 | 5.9776 | 22.3565 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 19

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | . X | M | Т |
|-----|------|---------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.09 | -0.1081 | -2.3518 |
| 3 | 0.18 | -0.4143 | -4.4015 |
| 4 | 0.27 | -0.8913 | -6.1491 |
| 5 | 0.36 | -1.5120 | -7.5945 |
| 6 | 0.45 | -2.2493 | -8.7379 |
| 7 | 0.54 | -3.0758 | -9.5791 |
| 8 | 0.63 | -3.9644 | -10.1182 |
| 9 | 0.72 | -4.8880 | -10.3552 |
| 10 | 0.81 | -5.8193 | -10.2901 |
| 11 | 0.90 | -6.7312 | -9.9229 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 19

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [MPa]

 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [MPa]

 $\sigma_{\!\scriptscriptstyle fi}$ tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [MPa]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [MPa]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | Χ | B, H | A_fs | A_{fi} | σ_{c} | $	au_{c}$ | σ_{fi} | σ_{fs} |
|--------------|----------|----------------|----------|----------|--------------|-----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.004 | 0.007 | 0.273 | -0.026 |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.014 | 0.013 | 1.078 | -0.103 |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.032 | 0.020 | 2.397 | -0.229 |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.056 | 0.026 | 4.210 | -0.403 |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.087 | 0.032 | 6.499 | -0.622 |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.123 | 0.037 | 9.244 | -0.885 |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.166 | 0.043 | 12.427 | -1.189 |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.214 | 0.048 | 16.028 | -1.534 |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.267 | 0.053 | 20.029 | -1.917 |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.500.0 | 005650.0 | 00565 | 0.326 | 0.057 | 24.410 | -2.336 |
| <u>Fonda</u> | zione di | <u>i monte</u> | | | | | | |

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| Nr. | Χ | В, Н | A_{fs} | A_{fi} | σ_{c} | $	au_{ m c}$ | $\sigma_{\rm fi}$ | σ_{fs} |
|------|-------|---------------|----------|----------|--------------|--------------|-------------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500.0 | 005650. | 000565 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.09 | 1.00, 0.500.0 | 005650. | 000565 | 0.006 | -0.006 | -0.042 | 0.441 |
| 3 | 0.18 | 1.00, 0.500.0 | 005650. | 000565 | 0.023 | -0.011 | -0.162 | 1.692 |
| 4 | 0.27 | 1.00, 0.500.0 | 005650. | 000565 | 0.049 | -0.016 | -0.348 | 3.640 |
| 5 | 0.36 | 1.00, 0.500.0 | 005650. | 000565 | 0.082 | -0.019 | -0.591 | 6.174 |
| 6 | 0.45 | 1.00, 0.500.0 | 005650. | 000565 | 0.122 | -0.022 | -0.879 | 9.185 |
| 7 | 0.54 | 1.00, 0.500.0 | 005650. | 000565 | 0.168 | -0.024 | -1.202 | 12.560 |
| 8 | 0.63 | 1.00, 0.500.0 | 005650. | 000565 | 0.216 | -0.026 | -1.549 | 16.189 |
| 9 | 0.72 | 1.00, 0.500.0 | 005650. | 000565 | 0.266 | -0.026 | -1.910 | 19.960 |
| PV D | SR AP | MU 3 C 005- | 001 N 00 | 01 R A 0 | | | | |

SIS Scpa 38 di 255

1.00, 0.500.0005650.000565 -0.026 -2.274 10 0.317 23.763 0.90 1.00, 0.500.0005650.000565 11 0.367 -0.025 -2.631 27.487

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 19

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

 $A_{\text{fs}} \\$ area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]

area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
Momento agente nella sezione espressa in [kNm] A_{fi} M_{pf} M

deformazione media espressa in [%] ϵ_{m}

Distanza media tra le fessure espressa in [mm] \mathbf{S}_{m} Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Υ | A_fs | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_{m} | S _m | w |
|----|-------|----------|----------|----------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -0.60 | 0.000565 | 0.000565 | -57.95 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -0.55 | 0.000565 | 0.000565 | 57.95 | 0.07 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -0.50 | 0.000565 | 0.000565 | 57.95 | 0.26 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -0.45 | 0.000565 | 0.000565 | 57.95 | 0.59 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.40 | 0.000565 | 0.000565 | 57.95 | 1.03 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.35 | 0.000565 | 0.000565 | 57.95 | 1.59 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.30 | 0.000565 | 0.000565 | 57.95 | 2.26 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.25 | 0.000565 | 0.000565 | 57.95 | 3.04 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.20 | 0.000565 | 0.000565 | 57.95 | 3.93 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.15 | 0.000565 | 0.000565 | 57.95 | 4.90 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.10 | 0.000565 | 0.000565 | 57.95 | 5.98 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 0.000565 | 0.000565 | -57.95 | -6.73 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.09 | 0.000565 | 0.000565 | -57.95 | -5.82 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.18 | 0.000565 | 0.000565 | -57.95 | -4.89 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 0.27 | 0.000565 | 0.000565 | -57.95 | -3.96 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 0.36 | 0.000565 | 0.000565 | -57.95 | -3.08 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 0.45 | 0.000565 | 0.000565 | -57.95 | -2.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 0.54 | 0.000565 | 0.000565 | -57.95 | -1.51 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 0.63 | 0.000565 | 0.000565 | -57.95 | -0.89 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 0.72 | 0.000565 | 0.000565 | -57.95 | -0.41 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 0.81 | 0.000565 | 0.000565 | -57.95 | -0.11 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 0.90 | 0.000565 | 0.000565 | -57.95 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

SIS Scpa 39 di 255

2.1.2. Tipo F2 - Muro tratto F con altezza fuori terra di 3m

Normativa

N.T.C. 2008 - Approccio 1

| 0 | 1 | | | |
|-----|------|------|-----|-------|
| Sim | bolo | ala. | ado | ttata |

 $\begin{array}{ll} \gamma_{\text{Gsfav}} & \bar{\text{Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti} \\ \gamma_{\text{Gfav}} & \bar{\text{Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti} \\ \gamma_{\text{Osfav}} & \bar{\text{Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili} \\ \gamma_{\text{Ofav}} & \bar{\text{Coefficiente parziale favorevole sulle azioni variabili} \\ \gamma_{\text{tan}\phi'} & \bar{\text{Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito dren} \\ \end{array}$

 $\begin{array}{ll} \gamma_{tan\phi'} & \text{Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato} \\ \gamma_{c'} & \text{Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata} \\ \gamma_{cu} & \text{Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata} \end{array}$

γ_{qu} Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo

 γ_{γ} Coefficiente parziale di riduzione della resistenza a compressione uniassiale delle rocce

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

| Coefficienti parziali | per le azioni o per l'effe | <u>tto delle azioni:</u> | | | | |
|---------------------------------|----------------------------|--------------------------|------|------|------------|-------|
| Carichi | Effetto | | A1 | A2 | EQU | HYD |
| Permanenti | Favorevole | γGfav | 1.00 | 1.00 | 0.90 | 0.90 |
| Permanenti | Sfavorevole | γGsfav | 1.30 | 1.00 | 1.10 | 1.30 |
| Variabili | Favorevole | γQfav | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Variabili | Sfavorevole | γ̈́Qsfav | 1.50 | 1.30 | 1.50 | 1.50 |
| Coefficienti parziali | per i parametri geotecn | ici del terreno: | | | | |
| Parametri | · · · · | _ | M1 | M2 | <i>M</i> 2 | M1 |
| Tangente dell'angolo di attrito | | γ _{tanφ'} | 1.00 | 1.25 | 1.25 | 1.00 |
| Coesione efficace | Coesione efficace | | 1.00 | 1.25 | 1.25 | 1.00 |
| Resistenza non dre | enata | $\gamma_{ m cu}$ | 1.00 | 1.40 | 1.40 | 1.00 |
| Resistenza a comp | ressione uniassiale | $\gamma_{ m qu}$ | 1.00 | 1.60 | 1.60 | 1.00 |
| Peso dell'unità di vo | olume | γ_{γ} | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Coefficienti di par | tecipazione combinazi | oni sismiche | | | | |
| 0 - 40 - 10 - 10 - 10 - 10 - 10 | | 0 - 1 - 11 2 2 | | | | |
| | per le azioni o per l'effe | <u>tto delle azioni:</u> | | | | |
| Carichi | Effetto | | A1 | A2 | EQU | HYD |
| Permanenti | Favorevole | $\gamma_{\sf Gfav}$ | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.90 |
| | 01 | | 4 00 | 4 00 | 4 00 | 4 0 0 |

| Carichi | Effetto | | A1 | A2 | EQU | HYD |
|-----------------------|--------------------------|--------------------|------|------|------|------|
| Permanenti | Favorevole | γGfav | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.90 |
| Permanenti | Sfavorevole | γGsfav | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.30 |
| Variabili | Favorevole | γQfav | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Variabili | Sfavorevole | γ̈́Qsfav | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.50 |
| Coefficienti parziali | per i parametri geotecni | ici del terreno: | | | | |
| Parametri | - | | M1 | M2 | M2 | M1 |
| Tangente dell'ango | lo di attrito | γ _{tanφ'} | 1.00 | 1.25 | 1.25 | 1.00 |
| Coesione efficace | | γ _{c'} | 1.00 | 1.25 | 1.25 | 1.00 |
| Resistenza non dre | enata | γcu | 1.00 | 1.40 | 1.40 | 1.00 |
| Resistenza a comp | ressione uniassiale | γ_{qu} | 1.00 | 1.60 | 1.60 | 1.00 |
| Peso dell'unità di v | olume | γ_{γ} | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| FOND A ZIONE CIT | | • • | | | | |

FONDAZIONE SUPERFICIALE

Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO

| Verifica | Coefficienti parziali | | | | |
|------------------------------------|-----------------------|------|------|--|--|
| | R1 | R2 | R3 | | |
| Capacità portante della fondazione | 1.00 | 1.00 | 1.40 | | |
| Scorrimento | 1.00 | 1.00 | 1.10 | | |
| Resistenza del terreno a valle | 1.00 | 1.00 | 1.40 | | |
| Stabilità globale | | 1.10 | | | |
| | | | | | |

Geometria muro e fondazione

SIS Scpa 40 di 255

41 di 255

Muro prefabbricato - MU.3C.005.N- Relazione di Calcolo

| Descrizione | Muro a mensola in c.a. |
|---|--|
| Altezza del paramento Spessore in sommità Spessore all'attacco con la fondazione Inclinazione paramento esterno Inclinazione paramento interno Lunghezza del muro | 3.00 [m] 0.10 [m] 0.10 [m] 0.00 [°] 0.00 [°] 9.60 [m] |
| <u>Fondazione</u> | |
| Lunghezza mensola fondazione di valle Lunghezza mensola fondazione di monte Lunghezza totale fondazione Inclinazione piano di posa della fondazione Spessore fondazione Spessore magrone Contrafforti prefabbricati | 0.50 [m] 1.55 [m] 2.15 [m] 0.00 [°] 0.50 [m] 0.10 [m] |
| Altezza contrafforti Spessore contrafforti Larghezza in sommità Larghezza alla base Larghezza elemento Numero contrafforti Posizione: | 3.00 [m] 0.20 [m] 0.30 [m] 0.30 [m] 1.20 [m] 8 Monte |

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

Peso specifico 25.000 [kN/mc]
Classe di Resistenza C25/30
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck} 30.00 [MPa]
Modulo elastico E 31447.048 [MPa]
Acciaio
Tipo B450C

Tensione di snervamento σ_{fa} 449.94 [MPa]

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento

(Sistema di riferimento con origine in testa al muro, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

| N | Χ | Υ | Α |
|---|-------|------|-------|
| 1 | 1.35 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 9.67 | 5.00 | 31.00 |
| 3 | 30.00 | 5.00 | 0.00 |

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 0.00 [°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento 0.60 [m]

Descrizione terreni

Simbologia adottata

Nr. Indice del terreno
Descrizione Descrizione terreno

 γ Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc] γ_s Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]

φ Angolo d'attrito interno espresso in [°]

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa

Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]

Coesione espressa in [MPa] С

Adesione terra-muro espressa in [MPa]

| Descrizione | γ | γ_{s} | ф | δ | С | Ca |
|------------------|-------|--------------|-------|-------|--------|--------|
| AL1 | 18.50 | 18.50 | 38.00 | 25.33 | 0.0000 | 0.0000 |
| AL1 - Paramento | 18.50 | 18.50 | 38.00 | 25.33 | 0.0000 | 0.0000 |
| AL1 - Fondazione | 18.50 | 18.50 | 38.00 | 38.00 | 0.0000 | 0.0000 |

Stratigrafia

Simbologia adottata

Ν Indice dello strato

Spessore dello strato espresso in [m] Н

Inclinazione espressa in [°] а

Kw Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm²/cm

Coefficiente di spinta Ks Terreno dello strato Terreno

| Nr. | Н | а | Kw | Ks | Terreno |
|-----|-------|------|------|------|------------------|
| 1 | 0.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | AL1 |
| 2 | 20.00 | 0.00 | 9.48 | 0.00 | AL1 - Fondazione |

Terreno di riempimento

AL1 - Paramento

., * W

1.10

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]

Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kN]

Componente verticale del carico concentrato espressa in [kN]

X F_x F_y Momento espresso in [kNm]

X_i X_f Q_i Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]

Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]

Intensità del carico per x=X_i espressa in [kN/m]

Intensità del carico per x=X_f espressa in [kN/m]

Tipo carico: D=distribuito C=concentrato

Condizione n° 1 (Vento)

| \sim | Paramento | X = 0.00 | Y = 0.00 | $F_{v}=3.0000$ | $F_{\nu}=0.0000$ | M=6.0000 |
|--------|-----------|----------|----------|----------------|------------------|----------|
| | | | | | | |

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

Spinta terreno

Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)

Coefficiente di partecipazione della condizione

Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione nº 1 - Caso A1-M1 (STR)

| 5/F | γ | Ψ | γ ~ Ψ |
|-----------------|--|--|---|
| FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| (0.70) | | | |
| <u>M2 (GEO)</u> | | | |
| S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
| SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | | | |
| <u>U (SLU)</u> | | | |
| S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
| FAV | 0.90 | 1.00 | 0.90 |
| FAV | 0.90 | 1.00 | 0.90 |
| | FAV FAV SFAV M2 (GEO) S/F SFAV SFAV SFAV U (SLU) S/F FAV | FAV 1.00 FAV 1.00 FAV 1.00 SFAV 1.30 M2 (GEO) S/F γ SFAV 1.00 SFAV 1.00 SFAV 1.00 SFAV 1.00 SFAV 1.00 | FAV 1.00 1.00 FAV 1.00 1.00 SFAV 1.30 1.00 M2 (GEO) S/F γ Ψ SFAV 1.00 1.00 SFAV 1.00 1.00 SFAV 1.00 1.00 SFAV 1.00 1.00 SFAV 1.00 1.00 SFAV 1.00 1.00 |

Combinazione nº 4 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

S/F γ*Ψ Ψ γ

SFAV

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 42 di 255

1.00

1.10

| Muro prefabbricato – MU.3C.005. | N– Relazione di | Calcolo | | |
|---|-------------------------------------|-------------------|------------------------|---------------|
| Poso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | | | | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Combinazione n° 5 - Caso A1- | | | | |
| Peso proprio muro | S/F FAV | γ 1.00 | Ψ 1.00 | γ * Ψ 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Vento | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| Combinazione nº 6 - Caso A2- | M2 (GEO) | | | |
| Combinazione II 0 - Caso A2- | S/F | γ | Ψ | γ * Ψ |
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Vento | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Combinazione n° 7 - Caso EQ | U (SLU) | | | |
| COMBINAZIONO II 7 CACO E Q | <u>5 (525)</u> S/F | γ | Ψ | γ * Ψ |
| Peso proprio muro | FAV | 0.90 | 1.00 | 0.90 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 0.90 | 1.00 | 0.90 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.10 | 1.00 | 1.10 |
| Vento | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| | | | | |
| Combinazione n° 8 - Caso A2- | M2 (GEO-STA S/F | | NT/ | * \T(|
| Dogo proprio muro | SFAV | γ 1.00 | Ψ 1.00 | γ * Ψ 1.00 |
| Peso proprio muro Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Vento | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| | | | | |
| Combinazione n° 9 - Caso A1- | | - | | +)T (|
| D | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Combinazione nº 10 - Caso A | <u> 1-M1 (STR) - S</u> | isma Vert. n | <u>egativo</u> | |
| | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Combinazione n° 11 - Caso A2 | 2-M2 (GEO) - S | Sisma Vert. p | <u>ositivo</u> | |
| | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Combinazione n° 12 - Caso A2 | 2-M2 (GEO) - S | Sisma Vert. n | egativo | |
| | S/F | γ | одануо Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Combinations no 12 Coss E |) (Q) Q:~ | ma Vart sas | itivo | |
| Combinazione n° 13 - Caso E0 | <u>30 (SLU) - SIS</u> S/F | ma vert. pos γ | <u>ιτινο</u> Ψ | γ * Ψ |
| Peso proprio muro | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| PV_D_SR_AP_MU_3_C_00500 | 01 N 001 R A | 0 | | |
| | | <u></u> | | |

S/S Scpa 43 di 255

| Opere d'Arte Minori – Opere di sosi | tegno | | | |
|--|--------------------------|----------------------|--------------------|------------------------|
| Muro prefabbricato – MU.3C.005.N | – Relazione di | Calcolo | | |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Combinazione nº 14 - Caso EQ | | _ | | 4)T (|
| Б | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Combinazione nº 15 - Caso A2- | | - | | _ |
| Daga propria mura | S/F SFAV | γ 1.00 | Ψ 1.00 | γ * Ψ 1.00 |
| Peso proprio muro | | | | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Combinazione nº 16 - Caso A2- | M2 (GEO-ST S/F | | Vert. negativ Ψ | <u>ο</u> γ*Ψ |
| Poso proprio muro | SFAV | γ 1.00 | 1.00 | γ 1 1.00 |
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Combinazione nº 17 - Quasi Pe | | | NT/ | *)T(|
| Poso proprio muro | S/F | γ 1.00 | Ψ 1.00 | γ * Ψ 1.00 |
| Peso proprio muro | | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | | | |
| Vento | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Combinazione nº 18 - Frequente | | |)T(| +)T (|
| Dogo proprio muro | S/F | γ 1.00 | Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | | | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | OEA)/ | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Vento | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Combinazione nº 19 - Rara (SL | | |)T(| +)T(|
| Daga propria mura | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Vento | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Impostazioni di analisi Metodo verifica sezioni | | | Stato | limite |
| Impostazioni verifiche SLU | | | | |
| • | | | | |
| Coefficienti parziali per resisten. | ze di calcolo d | <u>dei materiali</u> | | |
| Coefficiente di sicurezza calces | truzzo a comp | oressione | 1.60 | |
| Coefficiente di sicurezza calces | truzzo a trazio | one | 1.60 | |
| Coefficiente di sicurezza acciaio | | | 1.15 | |
| Fattore riduzione da resistenza | cubica a cilino | drica | 0.83 | |
| Fattore di riduzione per carichi d | di lungo period | do | 0.85 | |
| Coefficiente di sicurezza per la | sezione | | 1.00 | |
| Impostazioni verifiche SLE | | | | |
| Condizioni ambientali | | | Ordina | arie |
| Armatura ad aderenza migliorat | а | | | |
| Verifica fessurazione | | | | |
| Sensibilità delle armature | | | Sensik | oile |
| Valori limite delle aperture delle | fessure | | $w_1 = 0$ | .20 |
| PV_D_SR_AP_MU_3_C_005001 | _N_001_R_A | _0 | | |
| | | - | | |

S/S Scpa 44 di 255

 $W_2 = 0.30$ $W_3 = 0.40$

Metodo di calcolo aperture delle fessure

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico

Rara σ_c < 0.60 f_{ck} - σ_f < 0.80 f_{yk} Quasi permanente σ_c < 0.45 f_{ck}

Circ. Min. 252 (15/10/1996)

Calcolo della portanza metodo di Vesic

Coefficiente correttivo su N γ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1.00 Coefficiente correttivo su N γ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1.00

Impostazioni avanzate

Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni Influenza del terreno sulla fondazione di valle nelle verifiche e nel calcolo delle sollecitazioni Diagramma correttivo per eccentricità negativa con aliquota di parzializzazione pari a 0.00

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

C Identificativo della combinazione

Tipo Tipo combinazione Sisma Combinazione sismica

CS_{SCO} Coeff. di sicurezza allo scorrimento CS_{RIB} Coeff. di sicurezza al ribaltamento COeff. di sicurezza a carico limite CS_{STAB} Coeff. di sicurezza a stabilità globale

| С | Tipo | Sisma | CS sco | CS _{rib} | CS _{glim} | CS _{stab} |
|----|-------------|----------------------------------|---------------|--------------------------|--------------------|--------------------|
| 1 | A1-M1 - [1] | | 3.13 | | 15.00 | |
| 2 | A2-M2 - [1] | | 1.98 | | 4.53 | |
| 3 | EQU - [1] | | | 2.68 | | |
| 4 | STAB - [1] | | | | | 1.78 |
| 5 | A1-M1 - [2] | | 2.87 | | 11.76 | |
| 6 | A2-M2 - [2] | | 1.86 | | 3.59 | |
| 7 | EQU - [2] | | | 2.07 | | |
| 8 | STAB - [2] | | | | | 1.78 |
| 9 | A1-M1 - [3] | Orizzontale + Verticale positivo | 2.08 | | 6.82 | |
| 10 | A1-M1 - [3] | Orizzontale + Verticale negativo | 2.00 | | 6.66 | |
| 11 | A2-M2 - [3] | Orizzontale + Verticale positivo | 1.22 | | 1.18 | |
| 12 | A2-M2 - [3] | Orizzontale + Verticale negativo | 1.19 | | 1.12 | |
| 13 | EQU - [3] | Orizzontale + Verticale positivo | | 1.98 | | |
| 14 | EQU - [3] | Orizzontale + Verticale negativo | | 1.86 | | |
| 15 | STAB - [3] | Orizzontale + Verticale positivo | | | | 1.48 |
| 16 | STAB - [3] | Orizzontale + Verticale negativo | | | | 1.46 |
| 17 | SLEQ - [1] | | 3.60 | | 16.45 | |
| 18 | SLEF - [1] | | 3.60 | | 16.45 | |
| 19 | SLER - [1] | | 3.60 | | 16.45 | |
| | | | | | | |

Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :

Origine in testa al muro (spigolo di monte)

Ascisse X (espresse in [m]) positive verso monte

Ordinate Y (espresse in [m]) positive verso l'alto

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

Calcolo della spinta Calcolo del carico limite Calcolo della stabilità globale Calcolo della spinta in condizioni di metodo di Culmann metodo di Vesic metodo di Bishop Spinta attiva

45 di 255

Sisma

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa

| Combinazioni SLU Accelerazione al suolo a_g Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) Coefficiente di amplificazione topografica (St) Coefficiente riduzione (β_m) Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento) Coefficiente di intensità sismica verticale (percento) | 3.28 [m/s^2] 1.07 1.00 0.31 0.50 k_h =(a_g /g* β_m *St*S) = 11.13 k_v =0.50 * k_h = 5.56 |
|---|---|
| Combinazioni SLE Accelerazione al suolo a_g Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) Coefficiente di amplificazione topografica (St) Coefficiente riduzione (β_m) Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento) Coefficiente di intensità sismica verticale (percento) | 1.27 [m/s^2] 1.20 1.00 0.24 0.50 $k_h=(a_g/g^*\beta_m^*St^*S)=3.74$ $k_v=0.50^*k_h=1.87$ |
| Forma diagramma incremento sismico Partecipazione spinta passiva (percento) Lunghezza del muro | Stessa forma diagramma statico 50.0 9.60 [m] |
| Peso muro Baricentro del muro | 34.3750 [kN] X=0.36 Y=-2.87 |
| Superficie di spinta Punto inferiore superficie di spinta Punto superiore superficie di spinta Altezza della superficie di spinta Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale) COMBINAZIONE n° 1 Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole | X = 1.55 |
| Valore della spinta statica Componente orizzontale della spinta statica Componente verticale della spinta statica Punto d'applicazione della spinta Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 61.7302 [kN] 48.6962 [kN] 37.9381 [kN] X = 1.55 [m] Y = -2.29 [m] 37.92 [°] 50.09 [°] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte Numero contrafforti Peso del singolo contrafforte Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro Baricentro contrafforte | 83.4724 [kN] X = 0.78 [m] Y = -1.50 [m] 8 4.5000 [kN] 3.7500 [kN] X = 0.15 [m] Y = -1.50 [m] |
| Risultanti Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale Risultante dei carichi applicati in dir. verticale Resistenza passiva a valle del muro Sforzo normale sul piano di posa della fondazione Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione Lunghezza fondazione reagente Risultante in fondazione Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) Momento rispetto al baricentro della fondazione Carico ultimo della fondazione | 48.6962 [kN] 165.0855 [kN] -23.5252 [kN] 165.0855 [kN] 48.6962 [kN] 0.02 [m] 2.15 [m] 172.1178 [kN] 16.43 [°] 2.6649 [kNm] 2477.0134 [kN] |

SIS Scpa 46 di 255

 ${\sf PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0}$

47 di 255

Muro prefabbricato - MU.3C.005.N- Relazione di Calcolo

Tensioni sul terreno

| Lunghezza fondazione reagente | 2.15 | [m] |
|--|---------|-------|
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.08024 | [MPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.07332 | [MPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| Coeff. capacità portante | $N_c = 61.35$ | $N_{q} = 48.93$ | $N_{\gamma} = 78.02$ |
|---------------------------------|---------------|-----------------|----------------------|
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.52$ | $i_{q} = 0.53$ | $i_{\gamma} = 0.37$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.20$ | $d_{q} = 1.12$ | $d_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione piano posa | $b_c = 1.00$ | $b_{q} = 1.00$ | $b_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione pendio | $g_c = 1.00$ | $g_{q} = 1.00$ | $g_{\gamma} = 1.00$ |

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

 $N'_c = 38.44$ $N'_q = 28.99$ $N'_{\gamma} = 29.15$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 3.13 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 15.00

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 1

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | Х | M | Т |
|-----|------|--------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.0666 | 2.6616 |
| 3 | 0.10 | 0.2660 | 5.3152 |
| 4 | 0.15 | 0.5980 | 7.9607 |
| 5 | 0.20 | 1.0620 | 10.5982 |
| 6 | 0.25 | 1.6577 | 13.2277 |
| 7 | 0.30 | 2.3846 | 15.8491 |
| 8 | 0.35 | 3.2424 | 18.4625 |
| 9 | 0.40 | 4.2307 | 21.0678 |
| 10 | 0.45 | 5.3491 | 23.6650 |
| 11 | 0.50 | 6.5971 | 26.2543 |
| | | | |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 1

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | Т |
|-----|------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.16 | -0.1598 | -1.9912 |
| 3 | 0.31 | -0.5985 | -3.6452 |
| 4 | 0.47 | -1.2856 | -5.2073 |
| 5 | 0.62 | -2.2088 | -6.6922 |
| 6 | 0.78 | -3.3562 | -8.0997 |
| 7 | 0.93 | -4.7157 | -9.4299 |
| 8 | 1.08 | -6.2754 | -10.6828 |
| 9 | 1.24 | -8.0234 | -11.8584 |
| 10 | 1.40 | -9.9476 | -12.9567 |
| 11 | 1.55 | -12.0360 | -13.9777 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 1

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [m] H altezza della sezione espressa in [m]

 $\begin{array}{ll} A_{\text{fi}} & \text{area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]} \\ A_{\text{fs}} & \text{area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]} \end{array}$

Mu sforzo normale ultimo espresso in [kN]
Mu momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa

VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN] Resistenza al taglio, espresso in [kN] VRsd

VRd

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | Υ | B, H | A_{fs} | A_{fi} | $N_{\rm u}$ | $\mathbf{M}_{\mathbf{u}}$ | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|--------------|-----------|----------------|----------|----------|-------------|---------------------------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 173.53 | | |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 1480.52 | 173.53 | | |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 370.50 | 173.53 | | |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 164.83 | 173.53 | | |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 92.81 | 173.53 | | |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 59.46 | 173.53 | | |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 41.33 | 173.53 | | |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 30.40 | 173.53 | | |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 23.30 | 173.53 | | |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 18.43 | 173.53 | | |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 14.94 | 173.53 | | |
| <u>Fonda</u> | azione di | <u>monte</u> | | | | | | | | |

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| Nr. | Υ | В, Н | A_{fs} | A_{fi} | N_{u} | $\mathbf{M}_{\mathbf{u}}$ | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|-----|------|----------------|----------|----------|---------|---------------------------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 173.53 | | |
| 2 | 0.16 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | -133.13 | 833.13 | 173.53 | | |
| 3 | 0.31 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | -133.13 | 222.43 | 173.53 | | |
| 4 | 0.47 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | -133.13 | 103.56 | 173.53 | | |
| 5 | 0.62 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | -133.13 | 60.27 | 173.53 | | |
| 6 | 0.78 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | -133.13 | 39.67 | 173.53 | | |
| 7 | 0.93 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | -133.13 | 28.23 | 173.53 | | |
| 8 | 1.08 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | -133.13 | 21.21 | 173.53 | | |
| 9 | 1.24 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | -133.13 | 16.59 | 173.53 | | |
| 10 | 1.40 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | -133.13 | 13.38 | 173.53 | | |
| 11 | 1.55 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | -133.13 | 11.06 | 173.53 | | |

COMBINAZIONE n° 2

| Valore della spinta statica | 72.4037 | [kN] | | |
|--|----------|------|-----------|-----|
| Componente orizzontale della spinta statica | 61.4481 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 38.2940 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 1.55 | [m] | Y = -2.24 | [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 31.93 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 43.32 | [°] | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 83.4724 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 0.78 | [m] | Y = -1.50 | [m] |
| Numero contrafforti | 8 | | | |
| Peso del singolo contrafforte | 4.5000 | [kN] | | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 3.7500 | [kN] | | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.15 | [m] | Y = -1.50 | [m] |
| Dicultanti | | | | |

<u>Risultanti</u>

| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 61.4481 | [kN] |
|---|----------|------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 165.4414 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -18.2184 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 165.4414 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 61.4481 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.12 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 2.15 | [m] |
| Risultante in fondazione | 176.4843 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 20.38 | [°] |
| | | |

 $PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0$

SIS Scpa 48 di 255

| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 20.5860 | [kNm] |
|---|----------|-------|
| Carico ultimo della fondazione | 749.7141 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| Lunghezza fondazione reagente | 2.15 | [m] |
|--|---------|-------|
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.10367 | [MPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.05023 | [MPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| Coeff. capacità portante | $N_c = 61.35$ | $N_q = 48.93$ | $N_{\gamma} = 78.02$ |
|---------------------------------|---------------|----------------|----------------------|
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.40$ | $i_q = 0.43$ | $i_{y} = 0.27$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.20$ | $d_{q} = 1.14$ | $d_{y} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione piano posa | $b_c = 1.00$ | $b_{q} = 1.00$ | $b_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione pendio | $g_c = 1.00$ | $g_{q} = 1.00$ | $g_{y} = 1.00$ |

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

 $N'_{c} = 38.44$ $N'_{q} = 28.99$ $N'_{\gamma} = 29.15$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.98
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 4.53

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 2

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | IVI | ı |
|-----|------|--------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.0996 | 3.9724 |
| 3 | 0.10 | 0.3962 | 7.8827 |
| 4 | 0.15 | 0.8868 | 11.7309 |
| 5 | 0.20 | 1.5683 | 15.5169 |
| 6 | 0.25 | 2.4375 | 19.2408 |
| 7 | 0.30 | 3.4913 | 22.9025 |
| 8 | 0.35 | 4.7267 | 26.5021 |
| 9 | 0.40 | 6.1405 | 30.0395 |
| 10 | 0.45 | 7.7296 | 33.5148 |
| 11 | 0.50 | 9.4909 | 36.9280 |
| _ | | | |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 2

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| X | M | T |
|------|--|--|
| 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 0.16 | -0.2179 | -2.6670 |
| 0.31 | -0.7846 | -4.5371 |
| 0.47 | -1.5933 | -5.7987 |
| 0.62 | -2.5513 | -6.4631 |
| 0.78 | -3.5660 | -6.5303 |
| 0.93 | -4.5449 | -6.0004 |
| 1.08 | -5.3953 | -4.8733 |
| 1.24 | -6.0247 | -3.1490 |
| 1.40 | -6.3406 | -0.8275 |
| 1.55 | -6.2504 | 2.0911 |
| | 0.00 0.16 0.31 0.47 0.62 0.78 0.93 1.08 1.24 1.40 | 0.00 0.0000 0.16 -0.2179 0.31 -0.7846 0.47 -1.5933 0.62 -2.5513 0.78 -3.5660 0.93 -4.5449 1.08 -5.3953 1.24 -6.0247 1.40 -6.3406 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 2

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [m]
H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa

area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]

 $\begin{array}{c} A_{fs} \\ N_u \\ M_u \\ CS \end{array}$ sforzo normale ultimo espresso in [kN] momento ultimo espresso in [kNm] coefficiente sicurezza sezione

VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

Resistenza al taglio, espresso in [kN] VRd

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | Υ | В, Н | A_{fs} | A_{fi} | N_{u} | $\mathbf{M}_{\mathbf{u}}$ | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|-------|----------|----------------|----------|----------|---------|---------------------------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 173.53 | | |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 989.90 | 173.53 | | |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 248.77 | 173.53 | | |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 111.14 | 173.53 | | |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 62.85 | 173.53 | | |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 40.44 | 173.53 | | |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 28.23 | 173.53 | | |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 20.85 | 173.53 | | |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 16.05 | 173.53 | | |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 12.75 | 173.53 | | |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 10.39 | 173.53 | | |
| Fonda | zione di | monte | | | | | | | | |

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| (Lascis | sa A, espi | essa in [m], e pos | siliva verso vi | alle con on | gine in con | ispondenza | dell'estremo | ilbero della | iondazione di n | ionie) |
|---|--|---|---|---|---|--|---|--|-----------------|-----------|
| Nr. | Υ | В, Н | A_{fs} | A_{fi} | N_{u} | $M_{\rm u}$ | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500. | | | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 173.53 | | |
| 2 | 0.16 | 1.00, 0.500. | | | 0.00 | -133.13 | 611.09 | 173.53 | | |
| 3 | 0.31 | 1.00, 0.500. | | | 0.00 | -133.13 | 169.68 | 173.53 | | |
| 4 | 0.47 | 1.00, 0.500. | | | 0.00 | -133.13 | 83.56 | 173.53 | | |
| 5 | 0.62 | 1.00, 0.500. | | | 0.00 | -133.13 | | 173.53 | | |
| 6 | 0.78 | 1.00, 0.500. | | | 0.00 | -133.13 | | 173.53 | | |
| 7 | 0.93 | 1.00, 0.500. | | | 0.00 | -133.13 | | 173.53 | | |
| 8 | 1.08 | 1.00, 0.500. | | | 0.00 | -133.13 | | 173.53 | | |
| 9 | 1.24 | 1.00, 0.500. | | | 0.00 | -133.13 | | 173.53 | | |
| 10 | 1.40 | 1.00, 0.500. | | | 0.00 | -133.13 | | 173.53 | | |
| 11 | 1.55 | 1.00, 0.500. | 0007700.0 | 000565 | 0.00 | -133.13 | 21.30 | 173.53 | | |
| COME | <u> BINAZIO</u> | NE n° 3 | | | | | | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica Componente verticale della spinta statica Punto d'applicazione della spinta Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte Paricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte Numero contrafforti Peso del singolo contrafforte Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro 6 4 Poso del contrafforte riferito ad un metro di muro 6 6 6 6 6 6 7 8 8 8 8 9 9 9 9 9 9 9 9 9 | | | | | 79.6441 67.5929 42.1234 X = 1.55 31.93 43.32 75.1251 X = 0.78 8 4.0500 3.3750 X = 0.15 | [kN] [kN] [kN] [m] [°] [kN] [m] [kN] [kN] [kN] | Y = -2.24 Y = -1.50 Y = -1.50 | [m] [m] | | |
| Risulta Risulta Resist Mome Mome Sforzo Sforzo | ante dei ante dei enza pa nto ribal nto stab normal tangen | carichi applica carichi applica ssiva a valle d tante rispetto ilizzante rispe e sul piano di ziale sul piano | ati in dir. ve del muro allo spigol etto allo spi posa della o di posa d | erticale o a valle golo a va fondazio ella fond | alle one | - - - - - | 67.5929 156.5560 -16.3966 84.9323 227.4936 156.5560 67.5929 | [kN] [kN] [kN] [kNm] [kNm] [kN] | | |

SIS Scpa 50 di 255

 $PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0$

| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.16 | [m] |
|---|----------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 2.15 | [m] |
| Risultante in fondazione | 170.5244 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 23.35 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 25.7365 | [kNm] |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 2.68

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione nº 4

Le ascisse X sono considerate positive verso monte Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

φ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [MPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [MPa]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 2.61

Raggio del cerchio R[m]= 6.31

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -3.84 Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 6.30

Larghezza della striscia dx[m]= 0.41 Coefficiente di sicurezza C= 1.78

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

| Striscia | W | α(°) | Wsinα | b/cosα | ф | С | u |
|--------------|-----------|--------|---------|--------|-------|-------|-------|
| 1 | 1178.72 | 77.93 | 1152.66 | 1.94 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 2046.27 | 64.76 | 1850.93 | 0.95 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 3 | 2428.01 | 57.05 | 2037.42 | 0.75 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 4 | 2670.59 | 50.75 | 2068.02 | 0.64 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 5 | 2830.22 | 45.22 | 2008.91 | 0.58 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 6 | 2931.08 | 40.19 | 1891.55 | 0.53 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 7 | 2986.37 | 35.52 | 1734.85 | 0.50 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 8 | 3004.20 | 31.10 | 1551.78 | 0.47 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 9 | 2989.98 | 26.88 | 1351.97 | 0.45 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 10 | 2947.46 | 22.82 | 1143.05 | 0.44 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 11 | 2879.34 | 18.87 | 931.35 | 0.43 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 12 | 2827.29 | 15.02 | 732.60 | 0.42 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 13 | 2867.94 | 11.23 | 558.62 | 0.41 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 14 | 2915.48 | 7.50 | 380.31 | 0.41 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 15 | 2946.15 | 3.79 | 194.78 | 0.41 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 16 | 2741.29 | 0.10 | 4.88 | 0.41 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 17 | 1111.70 | -3.59 | -69.54 | 0.41 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 18 | 948.80 | -7.29 | -120.39 | 0.41 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 19 | 897.75 | -11.02 | -171.67 | 0.41 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 20 | 826.56 | -14.81 | -211.24 | 0.42 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 21 | 733.23 | -18.66 | -234.56 | 0.43 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 22 | 616.36 | -22.60 | -236.83 | 0.44 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 23 | 474.01 | -26.65 | -212.64 | 0.45 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 24 | 303.54 | -30.86 | -155.71 | 0.47 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 25 | 101.26 | -35.27 | -58.46 | 0.50 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| ZIM - 400 EC | 11/41 00C | | | | | | |

 $\Sigma W_i = 482.5299 [kN]$

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

S/S Scpa 51 di 255

 $N'_{\nu} = 29.15$

Muro prefabbricato - MU.3C.005.N- Relazione di Calcolo

 $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 177.7252 \text{ [kN]}$ $\Sigma W_i \tan \phi_i = 301.5949 \text{ [kN]}$

 $\Sigma tan\alpha_i tan\phi_i = 7.16$

COMBINAZIONE n° 5

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

| Valore della spinta statica Componente orizzontale della spinta statica Componente verticale della spinta statica Punto d'applicazione della spinta Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 61.7302 48.6962 37.9381 X = 1.55 37.92 50.09 | [kN] [kN] [kN] [m] [°] | Y = -2.29 | [m] |
|---|---|------------------------------------|------------------------|-----|
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte Numero contrafforti Peso del singolo contrafforte Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro Baricentro contrafforte | 83.4724 X = 0.78 8 4.5000 3.7500 X = 0.15 | [kN] [m] [kN] [kN] [m] | Y = -1.50 Y = -1.50 | [m] |
| Risultanti carichi esterni Componente dir. X | 4.50 | [kN] | | |
| <u>Risultanti</u> Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale Risultante dei carichi applicati in dir. verticale Resistenza passiva a valle del muro | 53.1962 165.0855 -23.5252 | [kN] [kN] [kN] | | |

| 53.1962 | [kN] |
|-----------|---|
| 165.0855 | [kN] |
| -23.5252 | [kN] |
| 165.0855 | [kN] |
| 53.1962 | [kN] |
| 0.17 | [m] |
| 2.15 | [m] |
| 173.4447 | [kN] |
| 17.86 | [°] |
| 27.4149 | [kNm] |
| 1941.3577 | [kN] |
| | 165.0855 -23.5252 165.0855 53.1962 0.17 2.15 173.4447 17.86 27.4149 |

Tensioni sul terreno

| Lunghezza fondazione reagente | 2.15 | [m] |
|--|---------|-------|
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.11237 | [MPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.04120 | [MPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| Coeff. capacità portante | $N_c = 61.35$ | $N_{q} = 48.93$ | $N_{\gamma} = 78.02$ |
|---------------------------------|---------------|-----------------|----------------------|
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_{q} = 1.00$ | $s_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.48$ | $i_{q} = 0.49$ | $i_{\gamma} = 0.33$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.20$ | $d_{q} = 1.12$ | $d_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione piano posa | $b_c = 1.00$ | $b_{q} = 1.00$ | $b_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione pendio | $g_c = 1.00$ | $g_{q} = 1.00$ | $g_{\gamma} = 1.00$ |

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

 $N'_{c} = 38.44$ $N'_{q} = 28.99$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 2.87 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 11.76

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 5

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr. X M T 1 0.00 0.0000 0.0000

SIS Scpa 52 di 255

| 2 | 0.05 | 0.1061 | 4.2305 |
|----|------|--------|---------|
| 3 | 0.10 | 0.4217 | 8.3783 |
| 4 | 0.15 | 0.9426 | 12.4434 |
| 5 | 0.20 | 1.6646 | 16.4257 |
| 6 | 0.25 | 2.5837 | 20.3252 |
| 7 | 0.30 | 3.6958 | 24.1419 |
| 8 | 0.35 | 4.9966 | 27.8760 |
| 9 | 0.40 | 6.4820 | 31.5272 |
| 10 | 0.45 | 8.1479 | 35.0957 |
| 11 | 0.50 | 9.9902 | 38.5815 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 5

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | Т |
|-----|------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.16 | -0.5272 | -6.6116 |
| 3 | 0.31 | -1.9938 | -12.1682 |
| 4 | 0.47 | -4.2580 | -16.9148 |
| 5 | 0.62 | -7.1963 | -20.8662 |
| 6 | 0.78 | -10.6854 | -24.0223 |
| 7 | 0.93 | -14.6021 | -26.3832 |
| 8 | 1.08 | -18.8231 | -27.9487 |
| 9 | 1.24 | -23.2251 | -28.7190 |
| 10 | 1.40 | -27.6849 | -28.6940 |
| 11 | 1.55 | -32.0792 | -27.8738 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 5

Simbologia adottata

base della sezione espressa in [m] В

Н altezza della sezione espressa in [m]

 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]

 $\begin{matrix} A_{fs} \\ N_u \end{matrix}$ area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]

sforzo normale ultimo espresso in [kN] M_{u} momento ultimo espresso in [kNm]

CŠ coefficiente sicurezza sezione

VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | Υ | В, Н | A_{fs} | A_{fi} | $N_{\rm u}$ | $\mathbf{M}_{\mathbf{u}}$ | cs | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|-----|------|----------------|-----------|----------|-------------|---------------------------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500.00 | 00.007700 | 0565 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 173.53 | | |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.500.00 | 00.007700 | 0565 | 0.00 | 98.56 | 928.90 | 173.53 | | |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.500.00 | 007700.00 | 0565 | 0.00 | 98.56 | 233.74 | 173.53 | | |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.500.00 | 007700.00 | 0565 | 0.00 | 98.56 | 104.57 | 173.53 | | |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.500.00 | 00.007700 | 0565 | 0.00 | 98.56 | 59.21 | 173.53 | | |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.500.00 | 00.007700 | 0565 | 0.00 | 98.56 | 38.15 | 173.53 | | |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.500.00 | 007700.00 | 0565 | 0.00 | 98.56 | 26.67 | 173.53 | | |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.500.00 | 007700.00 | 0565 | 0.00 | 98.56 | 19.73 | 173.53 | | |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.500.00 | 007700.00 | 0565 | 0.00 | 98.56 | 15.21 | 173.53 | | |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.500.00 | 007700.00 | 0565 | 0.00 | 98.56 | 12.10 | 173.53 | | |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.500.00 | 007700.00 | 0565 | 0.00 | 98.56 | 9.87 | 173.53 | | |
| C | -: | | | | | | | | | |

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| Nr. | Υ | В, Н | A_fs | A_{fi} | N_{u} | \mathbf{M}_{u} | CS | V_Rd | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|-----|------|---------------|----------|----------|---------|---------------------------|---------|--------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500.0 | 007700.0 | 00565 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 173.53 | | |

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 53 di 255

| Muro prefabbricato – MU.3C.005.N– Re | elazione di Cald | colo | | | | | |
|---|-----------------------|------------|----------|-----------------------|------------------|-------------------|-------------|
| 2 0.16 1.00, 0.500.000770 3 0.31 1.00, 0.500.000770 | 0.000565 | 0.00 - | 133.13 | 3 66.77 | 173.53 173.53 | | |
| 4 0.47 1.00, 0.500.000770 5 0.62 1.00, 0.500.000770 | | 0.00 - | | | 173.53 173.53 | | |
| 5 0.62 1.00, 0.500.000770 6 0.78 1.00, 0.500.000770 | | 0.00 - | | | 173.53 | | |
| 7 0.93 1.00, 0.500.000770 | | 0.00 - | | | 173.53 | | |
| 8 1.08 1.00, 0.500.000770 | 0.000565 | 0.00 - | | | 173.53 | | |
| 9 1.24 1.00, 0.500.000770 | | 0.00 - | | | 173.53 | | |
| 10 1.40 1.00, 0.500.000770 11 1.55 1.00, 0.500.000770 | | 0.00 - | | | 173.53 173.53 | | |
| 11 1.55 1.00, 0.500.000770 | 0.000565 | 0.00 - | 133.10 | 3 4.13 | 173.33 | | |
| COMBINAZIONE n° 6 | | | | | | | |
| Valore della spinta statica | | | | 72.4037 | [kN] | | |
| Componente orizzontale della spinta | | | | 61.4481 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta s | tatica | | | 38.2940 | [kN] | V 224 | [ma] |
| Punto d'applicazione della spinta Inclinaz. della spinta rispetto alla no | rmale alla sur | perficie | | X = 1.55 31.93 | [m] [°] | Y = -2.24 | [m] |
| Inclinazione linea di rottura in condi | | 30111010 | | 43.32 | [°] | | |
| | | | | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fond | | | | 83.4724 | [kN] | V 4.50 | r1 |
| Baricentro terrapieno gravante sulla Numero contrafforti | fondazione a | monte | | X = 0.78 8 | [m] | Y = -1.50 | [m] |
| Peso del singolo contrafforte | | | | 4.5000 | [kN] | | |
| Peso del contrafforte riferito ad un n | netro di muro | | | 3.7500 | [kN] | | |
| Baricentro contrafforte | | | | X = 0.15 | [m] | Y = -1.50 | [m] |
| Disaltanti sariahi satami | | | | | | | |
| Risultanti carichi esterni Componente dir. X | | | | 3.90 | [kN] | | |
| Componente dil. A | | | | 3.90 | [KIN] | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir | | | | 65.3481 | [kN] | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. | | | | 165.4414 | [kN] | | |
| Resistenza passiva a valle del muro Sforzo normale sul piano di posa de | | 0 | | -18.2184 165.4414 | [kN] [kN] | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa de | | | | 65.3481 | [kN] | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro de | | | | 0.25 | [m] | | |
| Lunghezza fondazione reagente | | | | 2.15 | [m] | | |
| Risultante in fondazione | | | | 177.8798 | [kN] | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto | |) | | 21.55 | [°] | | |
| Momento rispetto al baricentro della Carico ultimo della fondazione | i fondazione | | | 42.0360 594.6728 | [kNm] [kN] | | |
| Carico ditimo della foridazione | | | | 334.0720 | [KIN] | | |
| <u>Tensioni sul terreno</u> | | | | | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | | | | 2.15 | [m] | | |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | | | | 0.13151 | [MPa] | | |
| Tensione terreno allo spigolo di moi Fattori per il calcolo della capacità p | | | | 0.02239 | [MPa] | | |
| Coeff. capacità portante | N _c = 61.3 | 35 | | $N_{q} = 48.$ | 93 | $N_{\gamma} = 7$ | 78 02 |
| Fattori forma | $s_c = 1.0$ | | | $s_q = 1.$ | | | 1.00 |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.3$ | | | $i_q = 0$. | | | 0.24 |
| Fattori profondità | $d_{c} = 1.2$ | | | $d_{q}^{q} = 1.$ | | , | 1.00 |
| Fattori inclinazione piano posa | $b_c = 1.0$ | | | $b_{q} = 1.$ | | | 1.00 |
| Fattori inclinazione pendio | $g_c = 1.0$ | | | $g_{q} = 1.$ | | | 1.00 |
| I coefficienti N' tengono conto dei fa inclinazione pendio. | attori di forma | i, protono | dita, ir | nclinazione | carico, inc | ilnazione pia | no di posa, |
| momazione pendio. | $N'_{c} = 38.4$ | 44 | | N' _q = 28. | 99 | $N'_{\gamma} = 2$ | 29.15 |
| COEFFICIENTI DI SICUREZZA | . t c = 00. | • • | | q – 20. | | . • γ — 2 | |
| Coefficiente di sicurezza a scorrime | | | | 1.86 | | | |
| Coefficiente di sicurezza a carico ul | timo | | | 3.59 | | | |
| PV_D_SR_AP_MU_3_C_005001_N_ | .001_R_A_0 | | | | | | |
| | | | | | | | |

S/S Scpa 54 di 255

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 6

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | Т |
|-----|------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.1338 | 5.3322 |
| 3 | 0.10 | 0.5311 | 10.5374 |
| 4 | 0.15 | 1.1855 | 15.6158 |
| 5 | 0.20 | 2.0906 | 20.5673 |
| 6 | 0.25 | 3.2401 | 25.3919 |
| 7 | 0.30 | 4.6276 | 30.0896 |
| 8 | 0.35 | 6.2469 | 34.6605 |
| 9 | 0.40 | 8.0916 | 39.1044 |
| 10 | 0.45 | 10.1553 | 43.4214 |
| 11 | 0.50 | 12.4316 | 47.6116 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 6

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| X | M | Т |
|------|--|--|
| 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 0.16 | -0.5362 | -6.6714 |
| 0.31 | -1.9938 | -11.9236 |
| 0.47 | -4.1694 | -15.9452 |
| 0.62 | -6.8738 | -18.7473 |
| 0.78 | -9.9180 | -20.3300 |
| 0.93 | -13.1131 | -20.6932 |
| 1.08 | -16.2699 | -19.8371 |
| 1.24 | -19.1996 | -17.7616 |
| 1.40 | -21.7130 | -14.4666 |
| 1.55 | -23.6212 | -9.9522 |
| | 0.00 0.16 0.31 0.47 0.62 0.78 0.93 1.08 1.24 1.40 | 0.00 0.0000 0.16 -0.5362 0.31 -1.9938 0.47 -4.1694 0.62 -6.8738 0.78 -9.9180 0.93 -13.1131 1.08 -16.2699 1.24 -19.1996 1.40 -21.7130 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 6

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [m]
H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq] A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione

VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | Υ | В, Н | \mathbf{A}_{fs} | A_{fi} | N_{u} | $\mathbf{M}_{\mathbf{u}}$ | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | \mathbf{V}_{Rsd} |
|-----|------|----------------|-------------------|----------|---------|---------------------------|---------|----------|-----------|--------------------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 173.53 | | |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 736.47 | 173.53 | | |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 185.58 | 173.53 | | |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 83.14 | 173.53 | | |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 47.15 | 173.53 | | |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 30.42 | 173.53 | | |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 21.30 | 173.53 | | |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 15.78 | 173.53 | | |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 12.18 | 173.53 | | |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 9.71 | 173.53 | | |

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 55 di 255

56 di 255

Muro prefabbricato - MU.3C.005.N- Relazione di Calcolo

| 11 | 0.50 | 1.00, 0.500.0007700.000565 | 0.00 | 98.56 | 7.93 | 173.53 | |
|------|----------|----------------------------|------|-------|------|--------|------|
| Fond | azione d | li monte | | | | | |

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| Nr. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 COMB | Y 0.00 0.16 0.31 0.47 0.62 0.78 0.93 1.08 1.24 1.40 1.55 INAZIO | 1.00, 1.00, 1.00, 1.00, 1.00, 1.00, 1.00, 1.00, 1.00, | 0.500 0.500 0.500 0.500 0.500 0.500 0.500 0.500 0.500 | .0007 .0007 .0007 .0007 .0007 .0007 .0007 | 700.0 700.0 700.0 700.0 700.0 700.0 700.0 700.0 | A _{fi} 00565 00565 00565 00565 00565 00565 00565 00565 00565 | N _u 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0. | M ₁ 0.00 -133.13 -133.13 -133.13 -133.13 -133.13 -133.13 -133.13 | 1000.00 248.27 66.77 31.93 19.37 13.42 10.15 8.18 6.93 6.13 | 173.53 173.53 173.53 173.53 173.53 173.53 173.53 173.53 173.53 | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|--|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|------------------|------------------|
| Valore della spinta statica Componente orizzontale della spinta statica Componente verticale della spinta statica Componente verticale della spinta statica Punto d'applicazione della spinta X = 1.55 Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie 31.93 Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche 43.32 | | | | | | | | [kN] [kN] [kN] [m] [°] [°] | Y = -2.24 | [m] | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte Numero contrafforti Peso del singolo contrafforte Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro Baricentro contrafforte | | | | | | e | 75.1251 X = 0.78 8 4.0500 3.3750 X = 0.15 | [kN] [m] [kN] [kN] [m] | Y = -1.50 Y = -1.50 | [m] | | |
| | <i>nti caric</i> onente d | | <u>erni</u> | | | | | | 4.50 | [kN] | | |
| Risultanti Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale Risultante dei carichi applicati in dir. verticale Resistenza passiva a valle del muro Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle Sforzo normale sul piano di posa della fondazione Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione Lunghezza fondazione Risultante in fondazione Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) Momento rispetto al baricentro della fondazione | | | | | | 72.0929 156.5560 -16.3966 109.6823 227.4936 156.5560 72.0929 0.32 2.15 172.3577 24.73 50.4865 | [kN] [kN] [kNm] [kNm] [kN] [kN] [m] [m] [kN] [m] [kN] | | | | | |

2.07

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione nº 8

Le ascisse X sono considerate positive verso monte Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

φ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [MPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [MPa]

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 2.61

Raggio del cerchio R[m]= 6.31

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -3.84 Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 6.30

Larghezza della striscia dx[m]= 0.41 Coefficiente di sicurezza C= 1.78

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

| Striscia | W | α(°) | Wsin α | b/cosα | ф | С | u |
|---------------------|-----------|--------|---------------|--------|-------|-------|-------|
| 1 | 1178.72 | 77.93 | 1152.66 | 1.94 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 2046.27 | 64.76 | 1850.93 | 0.95 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 3 | 2428.01 | 57.05 | 2037.42 | 0.75 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 4 | 2670.59 | 50.75 | 2068.02 | 0.64 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 5 | 2830.22 | 45.22 | 2008.91 | 0.58 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 6 | 2931.08 | 40.19 | 1891.55 | 0.53 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 7 | 2986.37 | 35.52 | 1734.85 | 0.50 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 8 | 3004.20 | 31.10 | 1551.78 | 0.47 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 9 | 2989.98 | 26.88 | 1351.97 | 0.45 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 10 | 2947.46 | 22.82 | 1143.05 | 0.44 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 11 | 2879.34 | 18.87 | 931.35 | 0.43 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 12 | 2827.29 | 15.02 | 732.60 | 0.42 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 13 | 2867.94 | 11.23 | 558.62 | 0.41 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 14 | 2915.48 | 7.50 | 380.31 | 0.41 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 15 | 2946.15 | 3.79 | 194.78 | 0.41 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 16 | 2741.29 | 0.10 | 4.88 | 0.41 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 17 | 1111.70 | -3.59 | -69.54 | 0.41 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 18 | 948.80 | -7.29 | -120.39 | 0.41 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 19 | 897.75 | -11.02 | -171.67 | 0.41 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 20 | 826.56 | -14.81 | -211.24 | 0.42 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 21 | 733.23 | -18.66 | -234.56 | 0.43 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 22 | 616.36 | -22.60 | -236.83 | 0.44 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 23 | 474.01 | -26.65 | -212.64 | 0.45 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 24 | 303.54 | -30.86 | -155.71 | 0.47 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 25 | 101.26 | -35.27 | -58.46 | 0.50 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| $\Sigma M = 482.53$ | 000 [FVI] | | | | | | |

 $\Sigma W_i = 482.5299 [kN]$

 $\Sigma W_i sin \alpha_i = 177.7252 [kN]$

 $\Sigma W_{i} tan \phi_{i} = 301.5949 [kN]$

 $\Sigma tan\alpha_i tan\phi_i = 7.16$

COMBINAZIONE nº 9

| Valore della spinta statica Componente orizzontale della spinta statica Componente verticale della spinta statica Punto d'applicazione della spinta Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 47.4848 37.4586 29.1832 X = 1.55 37.92 50.09 | [kN] [kN] [kN] [m] [°] [°] | Y = -2.29 | [m] |
|---|---|---|-----------|-----|
| Incremento sismico della spinta Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 37.9017 X = 1.55 42.90 | [kN] [m] [°] | Y = -2.29 | [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 83.4724 | [kN] | | |

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 57 di 255

| Muro | nrefahhricato - | MU.3C.005.N- | Relazione | di Calcolo |
|--------|-------------------|----------------|------------|------------|
| iviaio | Di Giabbilloato - | 1010.00.000.11 | INCIAZIONE | ai Gaicoid |

| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 0.78 | [m] | Y = -1.50 | [m] |
|---|----------|------|-----------|-----|
| Numero contrafforti | 8 | | | |
| Peso del singolo contrafforte | 4.5000 | [kN] | | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 3.7500 | [kN] | | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.15 | [m] | Y = -1.50 | [m] |
| Inerzia del muro | 3.8244 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del muro | 1.9122 | [kN] | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 9.2868 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 4.6434 | [kN] | | |
| Inerzia del singolo contrafforte | 0.5007 | [kN] | | |
| Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro | 0.4172 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del singolo contrafforte | 0.2503 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro | 0.2086 | [kN] | | |
| Dicultanti | | | | |

<u>Risultanti</u>

| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 81.5034 | [kN] |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 186.3884 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -23.5252 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 186.3884 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 81.5034 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.17 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 2.15 | [m] |
| Risultante in fondazione | 203.4292 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 23.62 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 30.8509 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1271.1777 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| Lunghezza fondazione reagente | 2.15 | [m] |
|--|---------|-------|
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.12674 | [MPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.04665 | [MPa] |

| Fattori | per il | calcolo | della | cap | oacità | portante | |
|----------------|--------|---------|-------|-----|--------|----------|--|
| | | | | | | | |

| Coeff. capacità portante | $N_c = 61.35$ | $N_{q} = 48.93$ | $N_{\gamma} = 78.02$ |
|---------------------------------|---------------|-----------------|----------------------|
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.34$ | $i_q = 0.35$ | $i_{\gamma} = 0.20$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.20$ | $d_{q} = 1.12$ | $d_{y} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione piano posa | $b_c = 1.00$ | $b_{q} = 1.00$ | $b_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione pendio | $g_c = 1.00$ | $q_{0} = 1.00$ | $q_v = 1.00$ |

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

 $N'_{c} = 38.44$ $N'_{g} = 28.99$ $N'_{\gamma} = 29.15$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 2.08
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 6.82

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 9

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | Χ | M | Т |
|-----|------|--------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.1281 | 5.1103 |
| 3 | 0.10 | 0.5095 | 10.1274 |
| 4 | 0.15 | 1.1393 | 15.0514 |
| 5 | 0.20 | 2.0131 | 19.8823 |
| 6 | 0.25 | 3.1260 | 24.6201 |
| 7 | 0.30 | 4.4735 | 29.2647 |
| 8 | 0.35 | 6.0509 | 33.8163 |
| 9 | 0.40 | 7.8536 | 38.2746 |
| 10 | 0.45 | 9.8768 | 42.6399 |
| | | | |

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 58 di 255

11 0.50 12.1160 46.9120

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 9

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | Т |
|-----|------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.16 | -0.2532 | -3.0732 |
| 3 | 0.31 | -0.8951 | -5.0516 |
| 4 | 0.47 | -1.7728 | -6.1239 |
| 5 | 0.62 | -2.7473 | -6.3011 |
| 6 | 0.78 | -3.6799 | -5.5835 |
| 7 | 0.93 | -4.4319 | -3.9708 |
| 8 | 1.08 | -4.8646 | -1.4633 |
| 9 | 1.24 | -4.8393 | 1.9392 |
| 10 | 1.40 | -4.2172 | 6.2367 |
| 11 | 1.55 | -2.8597 | 11.4291 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 9

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [m] H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]

 N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN] M_u momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione

VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | Υ | B, H | A_fs | A_{fi} | N_{u} | $M_{\rm u}$ | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|-------|----------|----------------|----------|----------|---------|-------------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500.00 | 0.00770 | 00565 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 173.53 | | |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 769.16 | 173.53 | | |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 193.46 | 173.53 | | |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 86.51 | 173.53 | | |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 48.96 | 173.53 | | |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 31.53 | 173.53 | | |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 22.03 | 173.53 | | |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 16.29 | 173.53 | | |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 12.55 | 173.53 | | |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 9.98 | 173.53 | | |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 8.14 | 173.53 | | |
| Eanda | ziono di | i monto | | | | | | | | |

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| Nr. | Υ | В, Н | ${\sf A_{fs}}$ | A_{fi} | N_{u} | $\mathbf{M}_{\mathbf{u}}$ | CS | \mathbf{V}_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|-----|------|---------------|----------------|----------|---------|---------------------------|---------|-------------------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500.0 | 007700.0 | 000565 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 173.53 | | |
| 2 | 0.16 | 1.00, 0.500.0 | 007700.0 | 000565 | 0.00 | -133.13 | 525.83 | 173.53 | | |
| 3 | 0.31 | 1.00, 0.500.0 | 007700.0 | 000565 | 0.00 | -133.13 | 148.73 | 173.53 | | |
| 4 | 0.47 | 1.00, 0.500.0 | 007700.0 | 000565 | 0.00 | -133.13 | 75.10 | 173.53 | | |
| 5 | 0.62 | 1.00, 0.500.0 | 007700.0 | 000565 | 0.00 | -133.13 | 48.46 | 173.53 | | |
| 6 | 0.78 | 1.00, 0.500.0 | 007700.0 | 000565 | 0.00 | -133.13 | 36.18 | 173.53 | | |
| 7 | 0.93 | 1.00, 0.500.0 | 007700.0 | 000565 | 0.00 | -133.13 | 30.04 | 173.53 | | |
| 8 | 1.08 | 1.00, 0.500.0 | 007700.0 | 000565 | 0.00 | -133.13 | 27.37 | 173.53 | | |
| 9 | 1.24 | 1.00, 0.500.0 | 007700.0 | 000565 | 0.00 | -133.13 | 27.51 | 173.53 | | |
| 10 | 1.40 | 1.00, 0.500.0 | 007700.0 | 000565 | 0.00 | -133.13 | 31.57 | 173.53 | | |

SIS Scpa 59 di 255

| Management ANI 00 005 N. Delegi | | | | | | |
|--|-------------------------|---------------|----------------------|---------------|-------------------|-------------|
| Muro prefabbricato – MU.3C.005.N– Relazio | one di Calcolo | | | | | |
| 11 1.55 1.00, 0.500.0007700.00 | 0565 0.00 | -133.13 | 46.56 | 173.53 | | |
| COMBINAZIONE n° 10 | | | | | | |
| Valore della spinta statica Componente orizzontale della spinta sta | | ; | 47.4848 37.4586 | [kN] [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statio | a | | 29.1832 X = 1.55 | [kN] | Y = -2.29 | [m] |
| Punto d'applicazione della spinta Inclinaz. della spinta rispetto alla norma | lo alla suporfic | | ∧ = 1.55 37.92 | [m] [°] | 1 = -2.29 | [m] |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni | | | 50.09 | [°] | | |
| Incremento sismico della spinta | | ; | 33.7050 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sis | mico di spinta | | X = 1.55 | [m] | Y = -2.29 | [m] |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni | sismiche | | 42.34 | [°] | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazio | | | 83.4724 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fon Numero contrafforti | dazione a mor | nte | X = 0.78 8 | [m] | Y = -1.50 | [m] |
| Peso del singolo contrafforte | | | 4.5000 | [kN] | | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro | o di muro | | 3.7500 | [kN] | | |
| Baricentro contrafforte | | | X = 0.15 | [m] ๋ | Y = -1.50 | [m] |
| Inerzia del muro | | ; | 3.8244 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del muro | | | -1.9122 | [kN] | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di mor | | | 9.2868 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazion | ne di monte | | -4.6434 | [kN] | | |
| Inerzia del singolo contrafforte Inerzia del contrafforte riferita ad un me | tro di muro | | 0.5007 | [kN] | | |
| Inerzia dei contratione menta ad un me Inerzia verticale del singolo contrafforte | iro di muro | | 0.4172 -0.2503 | [kN] [kN] | | |
| Inerzia verticale del contrafforte riferita a | ad un metro di | | -0.2086 | [kN] | | |
| | | | 0.200 | [] | | |
| Risultanti Risultante dei carichi applicati in dir. oriz | zzontale | | 78.1929 | [kN] | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. ver | | | 170.2807 | [kN] | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | liouio | | -23.5252 | [kN] | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della f | ondazione | | 170.2807 | [kN] | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa del | | | 78.1929 | [kN] | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fe | ondazione | | 0.19 | [m] | | |
| Lunghezza fondazione reagente | | | 2.15 | [m] | | |
| Risultante in fondazione | | | 187.3757 | [kN] | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla | | | 24.66 | [°] | | |
| Momento rispetto al baricentro della fon Carico ultimo della fondazione | dazione | | 31.8481 1134.8848 | [kNm] [kN] | | |
| Tensioni sul terreno | | | | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | | | 2.15 | [m] | | |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | | | 0.12054 | [MPa] | | |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | | | 0.03786 | [MPa] | | |
| Fattori per il calcolo della capacità porta | | | | | | |
| Coeff. capacità portante | $N_c = 61.35$ | | $N_{q} = 48.9$ | | $N_{\gamma} = 7$ | |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | | $s_{q} = 1.0$ | | | 1.00 |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.31$ | | $i_q = 0.3$ | | • | 0.18 |
| Fattori profondità | $d_c = 1.20$ | | $d_{q} = 1.1$ | | • | 1.00 |
| Fattori inclinazione piano posa | $b_c = 1.00$ | | $b_q = 1.0$ | | | 1.00 |
| Fattori inclinazione pendio I coefficienti N' tengono conto dei fattor | $g_c = 1.00$ | fondità in | $g_q = 1.0$ | | | 1.00 |
| inclinazione pendio. | i ui ioiilia, pro | ioriulta, Inc | Jiliazione (| anco, inc | лпадопе ріа | no ui posa, |
| · | N' _c = 38.44 | | $N'_{q} = 28.9$ | 9 | $N'_{\gamma} = 2$ | 29.15 |
| COEFFICIENTI DI SICUREZZA | | | 2.00 | | | |
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | | | 2.00 6.66 | | | |
| Coemicionie di Sicurezza a Carico dillimo | | | 0.00 | | | |
| | | | | | | |

S/S Scpa 60 di 255

 ${\sf PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0}$

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 10

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | Χ | M | Т |
|-----|------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.1204 | 4.7989 |
| 3 | 0.10 | 0.4783 | 9.5016 |
| 4 | 0.15 | 1.0689 | 14.1083 |
| 5 | 0.20 | 1.8875 | 18.6187 |
| 6 | 0.25 | 2.9292 | 23.0331 |
| 7 | 0.30 | 4.1892 | 27.3513 |
| 8 | 0.35 | 5.6627 | 31.5734 |
| 9 | 0.40 | 7.3449 | 35.6993 |
| 10 | 0.45 | 9.2311 | 39.7291 |
| 11 | 0.50 | 11.3163 | 43.6627 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 10

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | Т |
|-----|------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.16 | -0.3580 | -4.4206 |
| 3 | 0.31 | -1.3113 | -7.7175 |
| 4 | 0.47 | -2.7025 | -10.0793 |
| 5 | 0.62 | -4.3882 | -11.5172 |
| 6 | 0.78 | -6.2251 | -12.0312 |
| 7 | 0.93 | -8.0701 | -11.6214 |
| 8 | 1.08 | -9.7800 | -10.2877 |
| 9 | 1.24 | -11.2116 | -8.0301 |
| 10 | 1.40 | -12.2216 | -4.8486 |
| 11 | 1.55 | -12.6669 | -0.7433 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 10

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [m]
H altezza della sezione espressa in [m]

 $\begin{array}{ll} A_{fi} & \text{area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]} \\ A_{fs} & \text{area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]} \end{array}$

 $\begin{array}{ll} N_u & \text{sforzo normale ultimo espresso in [kN]} \\ M_u & \text{momento ultimo espresso in [kNm]} \\ \text{CS} & \text{coefficiente sicurezza sezione} \end{array}$

VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | Υ | В, Н | A_{fs} | A_{fi} | N_{u} | $\mathbf{M}_{\mathbf{u}}$ | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|-----|------|----------------|----------|----------|---------|---------------------------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 173.53 | | |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 818.82 | 173.53 | | |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 206.08 | 173.53 | | |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 92.21 | 173.53 | | |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 52.22 | 173.53 | | |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 33.65 | 173.53 | | |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 23.53 | 173.53 | | |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 17.41 | 173.53 | | |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 13.42 | 173.53 | | |

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 61 di 255

[m]

[m]

| Muro p | orefabbrio | ato – MU.3C.005.N– Relazione di Ca | alcolo | | | | |
|--------------|------------|------------------------------------|--------|-------|-------|--------|------|
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.500.0007700.000565 | 0.00 | 98.56 | 10.68 | 173.53 | |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.500.0007700.000565 | 0.00 | 98.56 | 8.71 | 173.53 | |
| <u>Fonda</u> | azione di | <u>monte</u> | | | | | |

| (L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte) | | | | | | | | | | |
|---|-----------------|------------------|----------|----------|-------|---|---|-----------|-----------|--------------------|
| Nr. | Υ | В, Н | A_{fs} | A_{fi} | N_u | \mathbf{M}_{u} | cs | V_{Rd} | V_{Rcd} | \mathbf{V}_{Rsd} |
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 173.53 | | |
| 2 | 0.16 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | -133.13 | 371.90 | 173.53 | | |
| 3 | 0.31 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | -133.13 | 101.53 | 173.53 | | |
| 4 | 0.47 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | -133.13 | 49.26 | 173.53 | | |
| 5 | 0.62 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | -133.13 | 30.34 | 173.53 | | |
| 6 | 0.78 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | -133.13 | 21.39 | 173.53 | | |
| 7 | 0.93 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | -133.13 | 16.50 | 173.53 | | |
| 8 | 1.08 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | -133.13 | 13.61 | 173.53 | | |
| 9 | 1.24 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | -133.13 | 11.87 | 173.53 | | |
| 10 | 1.40 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | -133.13 | 10.89 | 173.53 | | |
| 11 | 1.55 | 1.00, 0.500.00 | 0.07700 | 00565 | 0.00 | -133.13 | 10.51 | 173.53 | | |
| COM | <u> BINAZIO</u> | NE n° 11 | | | | | | | | |
| Valore della spinta statica Componente orizzontale della spinta statica Componente verticale della spinta statica Punto d'applicazione della spinta Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | | | | | | 72.4037 61.4481 88.2940 X = 1.55 31.93 43.32 | [kN] [kN] [kN] [m] [°] [°] | Y = -2.24 | [m] | |
| Increr | nento sis | smico della spin | ıta | | | 4 | 17.5943 | [kN] | | |

| monnazione inica di fottara in condizioni statione | 40.0Z | ΓJ | | |
|---|------------------------------|--------------------|-----------|-----|
| Incremento sismico della spinta Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 47.5943 X = 1.55 38.63 | [kN] [m] [°] | Y = -2.24 | [m] |

| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 83.4724 | [kN] | |
|---|----------|------|-----------|
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 0.78 | [m] | Y = -1.50 |
| Numero contrafforti | 8 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 4.5000 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 3.7500 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.15 | [m] | Y = -1.50 |
| Inerzia del muro | 3.8244 | [kN] | |
| Inerzia verticale del muro | 1.9122 | [kN] | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 9.2868 | [kN] | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 4.6434 | [kN] | |
| Inerzia del singolo contrafforte | 0.5007 | [kN] | |
| Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro | 0.4172 | [kN] | |
| Inerzia verticale del singolo contrafforte | 0.2503 | [kN] | |
| | | | |

Risultanti

| Noultanti | | |
|---|----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 115.9866 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 197.3780 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -18.2184 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 197.3780 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 115.9866 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.33 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 2.15 | [m] |
| Risultante in fondazione | 228.9344 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 30.44 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 65.5207 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 233.7882 | [kN] |
| | | |

Tensioni sul terreno

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro

SIS Scpa 62 di 255

0.2086

[kN]

63 di 255

Muro prefabbricato – MU.3C.005.N– Relazione di Calcolo

| Lunghezza fondazione reagente | 2.15 | [m] |
|--|---------|-------|
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.17685 | [MPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.00676 | [MPa] |
| Fattori per il calcolo della capacità portante | | |

| Coeff. capacità portante | $N_c = 61.35$ | $N_{q} = 48.93$ | $N_{\gamma} = 78.02$ |
|---------------------------------|---------------|-----------------|----------------------|
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_{q} = 1.00$ | $s_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.16$ | $i_{q} = 0.20$ | $i_{\gamma} = 0.08$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.20$ | $d_{q} = 1.14$ | $d_{y} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione piano posa | $b_c = 1.00$ | $b_{q} = 1.00$ | $b_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione pendio | $g_c = 1.00$ | $g_{q} = 1.00$ | $g_{\gamma} = 1.00$ |

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

 $N'_{c} = 38.44$ $N'_{q} = 28.99$ $N'_{\gamma} = 29.15$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.22 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 1.18

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 11

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | Х | M | T |
|-----|------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.1899 | 7.5636 |
| 3 | 0.10 | 0.7531 | 14.9294 |
| 4 | 0.15 | 1.6796 | 22.0974 |
| 5 | 0.20 | 2.9595 | 29.0677 |
| 6 | 0.25 | 4.5830 | 35.8401 |
| 7 | 0.30 | 6.5402 | 42.4148 |
| 8 | 0.35 | 8.8212 | 48.7917 |
| 9 | 0.40 | 11.4161 | 54.9708 |
| 10 | 0.45 | 14.3150 | 60.9522 |
| 11 | 0.50 | 17.5080 | 66.7357 |
| | | | |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 11

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| X | M | Т |
|------|--|---|
| 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 0.16 | -0.7064 | -8.7533 |
| 0.31 | -2.6040 | -15.4061 |
| 0.47 | -5.3839 | -20.1469 |
| 0.62 | -8.7513 | -22.9871 |
| 0.78 | -12.4117 | -23.9265 |
| 0.93 | -16.0703 | -22.9654 |
| 1.08 | -19.4327 | -20.1035 |
| 1.24 | -22.2042 | -15.3410 |
| 1.40 | -24.0902 | -8.6777 |
| 1.55 | -24.7961 | -0.1139 |
| | 0.00 0.16 0.31 0.47 0.62 0.78 0.93 1.08 1.24 1.40 | 0.00 0.0000 0.16 -0.7064 0.31 -2.6040 0.47 -5.3839 0.62 -8.7513 0.78 -12.4117 0.93 -16.0703 1.08 -19.4327 1.24 -22.2042 1.40 -24.0902 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 11

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq] A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]

 $\begin{array}{lll} N_u & \text{sforzo normale ultimo espresso in [kN]} \\ M_u & \text{momento ultimo espresso in [kNm]} \\ \text{CS} & \text{coefficiente sicurezza sezione} \end{array}$

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa

VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN] Resistenza al taglio, espresso in [kN] VRsd

VRd

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | Υ | B, H | A_{fs} | A_{fi} | N_{u} | \mathbf{M}_{u} | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|--------------|-----------|----------------|----------|----------|---------|---------------------------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 173.53 | | |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 518.99 | 173.53 | | |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 130.88 | 173.53 | | |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 58.68 | 173.53 | | |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 33.30 | 173.53 | | |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 21.51 | 173.53 | | |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 15.07 | 173.53 | | |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 11.17 | 173.53 | | |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 8.63 | 173.53 | | |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 6.89 | 173.53 | | |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 5.63 | 173.53 | | |
| <u>Fonda</u> | azione di | <u>monte</u> | | | | | | | | |

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| Nr. | Υ | B, H | A_{fs} | A_{fi} | N_{u} | $\mathbf{M}_{\mathbf{u}}$ | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|-----|------|----------------|----------|----------|---------|---------------------------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500.00 | 007700.0 | 00565 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 173.53 | | |
| 2 | 0.16 | 1.00, 0.500.00 | 007700.0 | 00565 | 0.00 | -133.13 | 188.47 | 173.53 | | |
| 3 | 0.31 | 1.00, 0.500.00 | 007700.0 | 00565 | 0.00 | -133.13 | 51.13 | 173.53 | | |
| 4 | 0.47 | 1.00, 0.500.00 | 007700.0 | 00565 | 0.00 | -133.13 | 24.73 | 173.53 | | |
| 5 | 0.62 | 1.00, 0.500.00 | 007700.0 | 00565 | 0.00 | -133.13 | 15.21 | 173.53 | | |
| 6 | 0.78 | 1.00, 0.500.0 | 007700.0 | 00565 | 0.00 | -133.13 | 10.73 | 173.53 | | |
| 7 | 0.93 | 1.00, 0.500.00 | 007700.0 | 00565 | 0.00 | -133.13 | 8.28 | 173.53 | | |
| 8 | 1.08 | 1.00, 0.500.00 | 007700.0 | 00565 | 0.00 | -133.13 | 6.85 | 173.53 | | |
| 9 | 1.24 | 1.00, 0.500.00 | 007700.0 | 00565 | 0.00 | -133.13 | 6.00 | 173.53 | | |
| 10 | 1.40 | 1.00, 0.500.0 | 007700.0 | 00565 | 0.00 | -133.13 | 5.53 | 173.53 | | |
| 11 | 1.55 | 1.00, 0.500.00 | 007700.0 | 00565 | 0.00 | -133.13 | 5.37 | 173.53 | | |

COMBINAZIONE n° 12

| Valore della spinta statica Componente orizzontale della spinta statica Componente verticale della spinta statica Punto d'applicazione della spinta Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 72.4037 61.4481 38.2940 X = 1.55 31.93 43.32 | [kN] [kN] [kN] [m] [°] | Y = -2.24 | [m] |
|---|---|------------------------------------|-----------|-----|
| Incremento sismico della spinta Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 40.2416 X = 1.55 38.01 | [kN] [m] [°] | Y = -2.24 | [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte Numero contrafforti | 83.4724 X = 0.78 8 | [kN] [m] | Y = -1.50 | [m] |
| Peso del singolo contrafforte Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro Baricentro contrafforte Inerzia del muro | 4.5000 3.7500 X = 0.15 3.8244 | [kN] [kN] [m] [kN] | Y = -1.50 | [m] |
| Inerzia verticale del muro Inerzia del terrapieno fondazione di monte Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte Inerzia del singolo contrafforte | -1.9122 9.2868 -4.6434 0.5007 | [kN] [kN] [kN] [kN] | | |
| Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro Inerzia verticale del singolo contrafforte PV_D_SR_AP_MU_3_C_005001_N_001_R_A_0 | 0.4172 -0.2503 | [kN] [kN] | | |

SIS Scpa 64 di 255

| ware prerabblicate we.ce.cec.iv Trest | azione di Galecio | | | |
|---|------------------------------|----------------|----------------|---------------------|
| Inerzia verticale del contrafforte riferi | ta ad un metro di muro | -0.2086 | [kN] | |
| Risultanti . | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. | orizzontale | 109.7465 | [kN] | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. | verticale | 179.9608 | [kN] | |
| Resistenza passiva a valle del muro | | -18.2184 | [kN] | |
| Sforzo normale sul piano di posa dell | la fondazione | 179.9608 | [kN] | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa | della fondazione | 109.7465 | [kN] | |
| Eccentricità rispetto al baricentro dell | a fondazione | 0.36 | [m] | |
| Lunghezza fondazione reagente | | 2.15 | [m] | |
| Risultante in fondazione | | 210.7846 | [kN] | |
| Inclinazione della risultante (rispetto | 31.38 | [°] | | |
| Momento rispetto al baricentro della | 64.0896 | [kNm] | | |
| Carico ultimo della fondazione | | 201.0742 | [kN] | |
| Tensioni sul terreno | | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | | 2.15 | [m] | |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | | 0.16689 | [III] [MPa] | |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | | 0.00051 | [MPa] | |
| Fattori per il calcolo della capacità po | | 0.00031 | [ivii aj | |
| Coeff. capacità portante | $N_c = 61.35$ | $N_{q} = 48.9$ | 33 | $N_{v} = 78.02$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.0$ | | $s_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.14$ | | | • |
| | $d_c = 0.14$ $d_c = 1.20$ | $i_q = 0.1$ | | $i_{\gamma} = 0.07$ |
| Fattori profondità | _ | $d_q = 1.1$ | | $d_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione piano posa | $b_c = 1.00$ | $b_q = 1.0$ | | $b_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione pendio | $g_c = 1.00$ | $g_{q} = 1.0$ | טע | $g_{\gamma} = 1.00$ |

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

| $11_{\rm C} = 30.11$ $11_{\rm q} = 20.00$ $11_{\rm y} = 20.11$ | $N'_{c} = 38.44$ | $N'_{q} = 28.99$ | $N'_{\gamma} = 29.15$ |
|--|------------------|------------------|-----------------------|
|--|------------------|------------------|-----------------------|

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.19
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 1.12

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 12

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.1775 | 7.0678 |
| 3 | 0.10 | 0.7036 | 13.9422 |
| 4 | 0.15 | 1.5685 | 20.6231 |
| 5 | 0.20 | 2.7626 | 27.1105 |
| 6 | 0.25 | 4.2763 | 33.4045 |
| 7 | 0.30 | 6.0999 | 39.5050 |
| 8 | 0.35 | 8.2236 | 45.4120 |
| 9 | 0.40 | 10.6378 | 51.1256 |
| 10 | 0.45 | 13.3329 | 56.6458 |
| 11 | 0.50 | 16.2992 | 61.9724 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 12

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | Т |
|-----|---------|-----------------|-------------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.16 | -0.7825 | -9.7418 |
| 3 | 0.31 | -2.9126 | -17.4246 |
| 4 | 0.47 | -6.0878 | -23.2369 |
| 5 | 0.62 | -10.0200 | -27.1901 |
| PV | D SR AP | MU 3 C 005- 001 | N 001 R A 0 |

SIS Scpa 65 di 255

| 6 | 0.78 | -14.4207 | -29.2842 |
|----|------|----------|----------|
| 7 | 0.93 | -19.0020 | -29.5191 |
| 8 | 1.08 | -23.4756 | -27.8948 |
| 9 | 1.24 | -27.5533 | -24.4113 |
| 10 | 1.40 | -30.9470 | -19.0687 |
| 11 | 1.55 | -33.3686 | -11.8670 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 12

Simbologia adottata

В base della sezione espressa in [m] altezza della sezione espressa in [m]

 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq] area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq] A_{fs}

sforzo normale ultimo espresso in [kN] N_{u} M_u momento ultimo espresso in [kNm]

CŠ

coefficiente sicurezza sezione Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] VRcd VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

Resistenza al taglio, espresso in [kN] VRd

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | Υ | B, H | A_{fs} | A_{fi} | N_{u} | $M_{\rm u}$ | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|--------------|-----------|----------------|----------|----------|---------|-------------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 173.53 | | |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 555.29 | 173.53 | | |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 140.09 | 173.53 | | |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 62.84 | 173.53 | | |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 35.68 | 173.53 | | |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 23.05 | 173.53 | | |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 16.16 | 173.53 | | |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 11.99 | 173.53 | | |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 9.27 | 173.53 | | |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 7.39 | 173.53 | | |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.500.00 | 0.007700 | 00565 | 0.00 | 98.56 | 6.05 | 173.53 | | |
| <u>Fonda</u> | azione di | <u>monte</u> | | | | | | | | |

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| Nr. | Υ | В, Н | A_{fs} | A_{fi} | $N_{\rm u}$ | \mathbf{M}_{u} | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|---|----------------|----------------|----------|----------|-------------|---------------------------|---|------------------------------------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500.00 | 07700.0 | 00565 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 173.53 | | |
| 2 | 0.16 | 1.00, 0.500.00 | 07700.0 | 00565 | 0.00 | -133.13 | 170.15 | 173.53 | | |
| 3 | 0.31 | 1.00, 0.500.00 | 07700.0 | 00565 | 0.00 | -133.13 | 45.71 | 173.53 | | |
| 4 | 0.47 | 1.00, 0.500.00 | 07700.0 | 00565 | 0.00 | -133.13 | 21.87 | 173.53 | | |
| 5 | 0.62 | 1.00, 0.500.00 | 07700.0 | 00565 | 0.00 | -133.13 | 13.29 | 173.53 | | |
| 6 | 0.78 | 1.00, 0.500.00 | 07700.0 | 00565 | 0.00 | -133.13 | 9.23 | 173.53 | | |
| 7 | 0.93 | 1.00, 0.500.00 | 07700.0 | 00565 | 0.00 | -133.13 | 7.01 | 173.53 | | |
| 8 | 1.08 | 1.00, 0.500.00 | 07700.0 | 00565 | 0.00 | -133.13 | 5.67 | 173.53 | | |
| 9 | 1.24 | 1.00, 0.500.00 | 07700.0 | 00565 | 0.00 | -133.13 | 4.83 | 173.53 | | |
| 10 | 1.40 | 1.00, 0.500.00 | 07700.0 | 00565 | 0.00 | -133.13 | 4.30 | 173.53 | | |
| 11 | 1.55 | 1.00, 0.500.00 | 07700.0 | 00565 | 0.00 | -133.13 | 3.99 | 173.53 | | |
| COME | BINAZIO | NE n° 13 | | | | | | | | |
| Valore della spinta statica Componente orizzontale della spinta statica Componente verticale della spinta statica Punto d'applicazione della spinta Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | | | | | | | 72.4037 61.4481 38.2940 X = 1.55 31.93 43.32 | [kN] [kN] [kN] [m] [°] | Y = -2.24 | [m] |
| Incremento sismico della spinta 47.5943 [kN] Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta $X = 1.55$ [m] Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche 38.63 [°] | | | | | | [m] | Y = -2.24 | [m] | | |

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 66 di 255

| akana an ana amana akana an anana akan | | | | |
|--|----------------------------------|--------------------------------|-----------|-------|
| Muro prefabbricato – MU.3C.005.N– Relazione di Calcolo | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte Numero contrafforti | 83.4724 X = 0.78 8 | [kN] [m] | Y = -1.50 | [m] |
| Peso del singolo contrafforte Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro Baricentro contrafforte | 4.5000 3.7500 X = 0.15 | [kN] [kN] [m] | Y = -1.50 | [m] |
| Inerzia del muro Inerzia verticale del muro Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 3.8244 1.9122 9.2868 | [kN] [kN] [kN] | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte Inerzia del singolo contrafforte Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro | 4.6434 0.5007 0.4172 | [kN] [kN] [kN] | | |
| Inerzia verticale del singolo contrafforte Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro | 0.2503 0.2086 | [kN] [kN] | | |
| Risultanti Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 115.9866 197.3780 -18.2184 | [kN] [kN] | | |
| Resistenza passiva a valle del muro Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 150.3209 296.9815 197.3780 | [kN] [kNm] [kNm] [kN] | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione Lunghezza fondazione reagente | 115.9866 0.33 2.15 | [kN] [m] [m] | | |
| Risultante in fondazione Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) Momento rispetto al baricentro della fondazione | 228.9344 30.44 65.5207 | [kN] [°] [kNm] | | |
| COEFFICIENTI DI SICUREZZA Coefficiente di sicurezza a ribaltamento | 1.98 | įkivinį | | |
| COMBINAZIONE n° 14 | | | | |
| Valore della spinta statica Componente orizzontale della spinta statica Componente verticale della spinta statica | 72.4037 61.4481 38.2940 | [kN] [kN] [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | X = 1.55 31.93 43.32 | [m] [°] [°] | Y = -2.24 | [m] |
| Incremento sismico della spinta Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 40.2416 X = 1.55 38.01 | [kN] [m] [°] | Y = -2.24 | [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 83.4724 X = 0.78 | [kN] [m] | Y = -1.50 | [m] |
| Numero contrafforti Peso del singolo contrafforte Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 8 4.5000 3.7500 | [kN] [kN] | 1 – 1.00 | נייין |
| Baricentro contrafforte Inerzia del muro | X = 0.15 3.8244 | [m] [kN] | Y = -1.50 | [m] |
| Inerzia verticale del muro Inerzia del terrapieno fondazione di monte Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -1.9122 9.2868 -4.6434 | [kN] [kN] [kN] | | |
| Inerzia del singolo contrafforte Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro Inerzia verticale del singolo contrafforte | 0.5007 0.4172 -0.2503 | [kN] [kN] [kN] | | |
| Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro <u>Risultanti</u> | -0.2086 | [kN] | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale PV_D_SR_AP_MU_3_C_005001_N_001_R_A_0 | 109.7465 | [kN] | | |

S/S Scpa 67 di 255

| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 179.9608 | [kN] |
|---|----------|-------|
| Resistenza passiva a valle del muro | -18.2184 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 150.8662 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 280.2344 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 179.9608 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 109.7465 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.36 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 2.15 | [m] |
| Risultante in fondazione | 210.7846 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 31.38 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 64.0896 | [kNm] |

1.86

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione nº 15

Le ascisse X sono considerate positive verso monte Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto Origine in testa al muro (spigolo contro terra) W peso della striscia espresso in [kN]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

φ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [MPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [MPa]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 2.61

Raggio del cerchio R[m]= 6.31

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]=-3.84Ascissa a monte del cerchio Xs[m]=6.30

Larghezza della striscia dx[m]= 0.41 Coefficiente di sicurezza C= 1.48

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

| Striscia | W | α(°) | Wsinα | b/cosα | ф | С | u |
|----------|---------|--------|---------|--------|-------|-------|-------|
| 1 | 1178.72 | 77.93 | 1152.66 | 1.94 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 2046.27 | 64.76 | 1850.93 | 0.95 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 3 | 2428.01 | 57.05 | 2037.42 | 0.75 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 4 | 2670.59 | 50.75 | 2068.02 | 0.64 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 5 | 2830.22 | 45.22 | 2008.91 | 0.58 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 6 | 2931.08 | 40.19 | 1891.55 | 0.53 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 7 | 2986.37 | 35.52 | 1734.85 | 0.50 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 8 | 3004.20 | 31.10 | 1551.78 | 0.47 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 9 | 2989.98 | 26.88 | 1351.97 | 0.45 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 10 | 2947.46 | 22.82 | 1143.05 | 0.44 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 11 | 2879.34 | 18.87 | 931.35 | 0.43 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 12 | 2827.29 | 15.02 | 732.60 | 0.42 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 13 | 2867.94 | 11.23 | 558.62 | 0.41 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 14 | 2915.48 | 7.50 | 380.31 | 0.41 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 15 | 2946.15 | 3.79 | 194.78 | 0.41 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 16 | 2741.29 | 0.10 | 4.88 | 0.41 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 17 | 1111.70 | -3.59 | -69.54 | 0.41 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 18 | 948.80 | -7.29 | -120.39 | 0.41 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 19 | 897.75 | -11.02 | -171.67 | 0.41 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 20 | 826.56 | -14.81 | -211.24 | 0.42 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 68 di 255

| 21 | 733.23 | -18.66 | -234.56 | 0.43 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
|----|--------|--------|---------|------|-------|-------|-------|
| 22 | 616.36 | -22.60 | -236.83 | 0.44 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 23 | 474.01 | -26.65 | -212.64 | 0.45 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 24 | 303.54 | -30.86 | -155.71 | 0.47 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 25 | 101.26 | -35.27 | -58.46 | 0.50 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |

 $\Sigma W_i = 482.5299 [kN]$

 $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 177.7252 [kN]$

 $\Sigma W_i \tan \phi_i = 301.5949 [kN]$

 $\Sigma tan\alpha_i tan\phi_i = 7.16$

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione nº 16 Le ascisse X sono considerate positive verso monte Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

peso della striscia espresso in [kN]

angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario) α

angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [MPa] С

larghezza della striscia espressa in [m] b

pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [MPa]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m] = 0.00Y[m] = 2.61

Raggio del cerchio R[m] = 6.31

Ascissa a valle del cerchio Xi[m] = -3.84Ascissa a monte del cerchio Xs[m] = 6.30

Larghezza della striscia dx[m]= 0.41 Coefficiente di sicurezza C = 1.46

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

| Striscia | W | α(°) | Wsinα | b/cosα | ф | С | u |
|----------|----------------|----------|----------|--------|-------|-------|-------|
| 1 | 1178.72 | 77.93 | 1152.66 | 1.94 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 2046.27 | 64.76 | 1850.93 | 0.95 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 3 | 2428.01 | 57.05 | 2037.42 | 0.75 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 4 | 2670.59 | 50.75 | 2068.02 | 0.64 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 5 | 2830.22 | 45.22 | 2008.91 | 0.58 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 6 | 2931.08 | 40.19 | 1891.55 | 0.53 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 7 | 2986.37 | 35.52 | 1734.85 | 0.50 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 8 | 3004.20 | 31.10 | 1551.78 | 0.47 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 9 | 2989.98 | 26.88 | 1351.97 | 0.45 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 10 | 2947.46 | 22.82 | 1143.05 | 0.44 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 11 | 2879.34 | 18.87 | 931.35 | 0.43 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 12 | 2827.29 | 15.02 | 732.60 | 0.42 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 13 | 2867.94 | 11.23 | 558.62 | 0.41 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 14 | 2915.48 | 7.50 | 380.31 | 0.41 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 15 | 2946.15 | 3.79 | 194.78 | 0.41 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 16 | 2741.29 | 0.10 | 4.88 | 0.41 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 17 | 1111.70 | -3.59 | -69.54 | 0.41 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 18 | 948.80 | -7.29 | -120.39 | 0.41 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 19 | 897.75 | -11.02 | -171.67 | 0.41 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 20 | 826.56 | -14.81 | -211.24 | 0.42 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 21 | 733.23 | -18.66 | -234.56 | 0.43 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 22 | 616.36 | -22.60 | -236.83 | 0.44 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 23 | 474.01 | -26.65 | -212.64 | 0.45 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 24 | 303.54 | -30.86 | -155.71 | 0.47 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 25 | 101.26 | -35.27 | -58.46 | 0.50 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| DV D SD | AD MIL 2 C 005 | 001 N 00 | 11 D A A | | | | |

 $PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0$

SIS Scpa 69 di 255

 $\Sigma W_i = 482.5299 [kN]$

 $\Sigma W_{i} \sin \alpha_{i} = 177.7252 [kN]$

 $\Sigma W_i tan \phi_i = 301.5949 [kN]$

 $\Sigma tan\alpha_i tan\phi_i = 7.16$

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 17

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|--------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.0853 | 3.4053 |
| 3 | 0.10 | 0.3398 | 6.7655 |
| 4 | 0.15 | 0.7611 | 10.0803 |
| 5 | 0.20 | 1.3471 | 13.3500 |
| 6 | 0.25 | 2.0954 | 16.5744 |
| 7 | 0.30 | 3.0037 | 19.7536 |
| 8 | 0.35 | 4.0700 | 22.8876 |
| 9 | 0.40 | 5.2918 | 25.9764 |
| 10 | 0.45 | 6.6669 | 29.0199 |
| 11 | 0.50 | 8.1930 | 32.0182 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 17

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.16 | -0.1856 | -2.2778 |
| 3 | 0.31 | -0.6723 | -3.9210 |
| 4 | 0.47 | -1.3785 | -5.1185 |
| 5 | 0.62 | -2.2366 | -5.8813 |
| 6 | 0.78 | -3.1792 | -6.2094 |
| 7 | 0.93 | -4.1391 | -6.1030 |
| 8 | 1.08 | -5.0487 | -5.5619 |
| 9 | 1.24 | -5.8408 | -4.5862 |
| 10 | 1.40 | -6.4480 | -3.1759 |
| 11 | 1.55 | -6.8029 | -1.3310 |
| _ | | | |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 17

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [MPa]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [MPa]

tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [MPa]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [MPa]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | X | В, Н | A_{fs} | A_{fi} | σ_{c} | $	au_{	extsf{c}}$ | $\sigma_{\rm fi}$ | σ_{fs} |
|-----|------|---------------|----------|----------|--------------|-------------------|-------------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500.0 | 0.007700 | 00565 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.500.0 | 0.007700 | 00565 | 0.005 | 0.009 | 0.348 | -0.032 |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.500.0 | 0.007700 | 00565 | 0.018 | 0.017 | 1.388 | -0.128 |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.500.0 | 0.007700 | 00565 | 0.041 | 0.026 | 3.109 | -0.287 |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.500.0 | 0.007700 | 00565 | 0.072 | 0.034 | 5.502 | -0.508 |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.500.0 | 0.007700 | 00565 | 0.112 | 0.042 | 8.558 | -0.791 |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.500.0 | 0.007700 | 00565 | 0.161 | 0.051 | 12.268 | -1.133 |

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 70 di 255

| 8 | 0.35 | 1.00, 0.500.0007700.000565 | 0.218 | 0.059 | 16.623 | -1.536 | |
|---------------------|------|----------------------------|-------|-------|--------|--------|--|
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.500.0007700.000565 | 0.283 | 0.066 | 21.614 | -1.996 | |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.500.0007700.000565 | 0.357 | 0.074 | 27.230 | -2.515 | |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.500.0007700.000565 | 0.438 | 0.082 | 33.463 | -3.091 | |
| Fondazione di monte | | | | | | | |

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| Nr. | Χ | B, H | A_fs | A_{fi} | σ_{c} | $	au_{	extsf{c}}$ | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------------|----------|----------|--------------|-------------------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500.0 | 0.007700 | 00565 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.16 | 1.00, 0.500.0 | 0.007700 | 000565 | 0.009 | -0.006 | -0.073 | 0.561 |
| 3 | 0.31 | 1.00, 0.500.0 | 0.007700 | 00565 | 0.032 | -0.010 | -0.263 | 2.033 |
| 4 | 0.47 | 1.00, 0.500.0 | 0.007700 | 000565 | 0.066 | -0.013 | -0.540 | 4.169 |
| 5 | 0.62 | 1.00, 0.500.0 | 0.007700 | 00565 | 0.107 | -0.015 | -0.876 | 6.764 |
| 6 | 0.78 | 1.00, 0.500.0 | 0.007700 | 000565 | 0.152 | -0.016 | -1.245 | 9.615 |
| 7 | 0.93 | 1.00, 0.500.0 | 0.007700 | 000565 | 0.198 | -0.016 | -1.621 | 12.517 |
| 8 | 1.08 | 1.00, 0.500.0 | 0.007700 | 000565 | 0.241 | -0.014 | -1.977 | 15.268 |
| 9 | 1.24 | 1.00, 0.500.0 | 0.007700 | 00565 | 0.279 | -0.012 | -2.287 | 17.664 |
| 10 | 1.40 | 1.00, 0.500.0 | 0.007700 | 00565 | 0.308 | -0.008 | -2.525 | 19.500 |
| 11 | 1.55 | 1.00, 0.500.0 | 007700.0 | 000565 | 0.325 | -0.003 | -2.664 | 20.573 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione nº 17

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]

 $A_{\mbox{\scriptsize fi}}$ area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]

Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

 ε_{m} deformazione media espressa in [%]

S_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Υ | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ε _m | Sm | w |
|----|-------|----------|----------|----------|-------|----------------|------|-------|
| 1 | -0.60 | 0.000770 | 0.000565 | -58.79 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -0.55 | 0.000770 | 0.000565 | 58.12 | 0.09 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -0.50 | 0.000770 | 0.000565 | 58.12 | 0.34 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -0.45 | 0.000770 | 0.000565 | 58.12 | 0.76 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.40 | 0.000770 | 0.000565 | 58.12 | 1.35 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.35 | 0.000770 | 0.000565 | 58.12 | 2.10 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.30 | 0.000770 | 0.000565 | 58.12 | 3.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.25 | 0.000770 | 0.000565 | 58.12 | 4.07 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.20 | 0.000770 | 0.000565 | 58.12 | 5.29 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.15 | 0.000770 | 0.000565 | 58.12 | 6.67 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.10 | 0.000770 | 0.000565 | 58.12 | 8.19 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 0.000770 | 0.000565 | -58.79 | -6.80 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.15 | 0.000770 | 0.000565 | -58.79 | -6.45 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.31 | 0.000770 | 0.000565 | -58.79 | -5.84 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 0.46 | 0.000770 | 0.000565 | -58.79 | -5.05 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 0.62 | 0.000770 | 0.000565 | -58.79 | -4.14 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 0.78 | 0.000770 | 0.000565 | -58.79 | -3.18 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 0.93 | 0.000770 | 0.000565 | -58.79 | -2.24 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 1.08 | 0.000770 | 0.000565 | -58.79 | -1.38 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 1.24 | 0.000770 | 0.000565 | -58.79 | -0.67 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 1.40 | 0.000770 | 0.000565 | -58.79 | -0.19 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 1.55 | 0.000770 | 0.000565 | -58.79 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 18

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 71 di 255

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | Т |
|-----|------|--------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.0853 | 3.4053 |
| 3 | 0.10 | 0.3398 | 6.7655 |
| 4 | 0.15 | 0.7611 | 10.0803 |
| 5 | 0.20 | 1.3471 | 13.3500 |
| 6 | 0.25 | 2.0954 | 16.5744 |
| 7 | 0.30 | 3.0037 | 19.7536 |
| 8 | 0.35 | 4.0700 | 22.8876 |
| 9 | 0.40 | 5.2918 | 25.9764 |
| 10 | 0.45 | 6.6669 | 29.0199 |
| 11 | 0.50 | 8.1930 | 32.0182 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 18

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.16 | -0.1856 | -2.2778 |
| 3 | 0.31 | -0.6723 | -3.9210 |
| 4 | 0.47 | -1.3785 | -5.1185 |
| 5 | 0.62 | -2.2366 | -5.8813 |
| 6 | 0.78 | -3.1792 | -6.2094 |
| 7 | 0.93 | -4.1391 | -6.1030 |
| 8 | 1.08 | -5.0487 | -5.5619 |
| 9 | 1.24 | -5.8408 | -4.5862 |
| 10 | 1.40 | -6.4480 | -3.1759 |
| 11 | 1.55 | -6.8029 | -1.3310 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 18

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]

 $\sigma_{c} \hspace{1cm} \text{tensione nel calcestruzzo espressa in [MPa]} \hspace{1cm}$

 τ_{c} tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [MPa]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [MPa]

tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [MPa]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | X | В, Н | A_fs | A_{fi} | σ_{c} | $	au_{	extsf{c}}$ | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------------|-----------|----------|--------------|-------------------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500.0 | 0007700.0 | 00565 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.500.0 | 0.007700 | 00565 | 0.005 | 0.009 | 0.348 | -0.032 |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.500.0 | 0.007700 | 00565 | 0.018 | 0.017 | 1.388 | -0.128 |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.500.0 | 0.007700 | 00565 | 0.041 | 0.026 | 3.109 | -0.287 |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.500.0 | 0.007700 | 00565 | 0.072 | 0.034 | 5.502 | -0.508 |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.500.0 | 0.007700 | 00565 | 0.112 | 0.042 | 8.558 | -0.791 |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.500.0 | 0.007700 | 00565 | 0.161 | 0.051 | 12.268 | -1.133 |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.500.0 | 0.007700 | 00565 | 0.218 | 0.059 | 16.623 | -1.536 |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.500.0 | 0.007700 | 00565 | 0.283 | 0.066 | 21.614 | -1.996 |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.500.0 | 0.007700 | 00565 | 0.357 | 0.074 | 27.230 | -2.515 |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.500.0 | 0.007700 | 00565 | 0.438 | 0.082 | 33.463 | -3.091 |
| _ | | | | | | | | |

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 72 di 255

| Nr. | Х | В, Н | A_fs | A_{fi} | σ_{c} | $	au_{	extsf{c}}$ | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------------|----------|----------|--------------|-------------------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500.0 | 007700.0 | 00565 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.16 | 1.00, 0.500.0 | 007700.0 | 00565 | 0.009 | -0.006 | -0.073 | 0.561 |
| 3 | 0.31 | 1.00, 0.500.0 | 007700.0 | 00565 | 0.032 | -0.010 | -0.263 | 2.033 |
| 4 | 0.47 | 1.00, 0.500.0 | 007700.0 | 00565 | 0.066 | -0.013 | -0.540 | 4.169 |
| 5 | 0.62 | 1.00, 0.500.0 | 007700.0 | 00565 | 0.107 | -0.015 | -0.876 | 6.764 |
| 6 | 0.78 | 1.00, 0.500.0 | 007700.0 | 00565 | 0.152 | -0.016 | -1.245 | 9.615 |
| 7 | 0.93 | 1.00, 0.500.0 | 007700.0 | 00565 | 0.198 | -0.016 | -1.621 | 12.517 |
| 8 | 1.08 | 1.00, 0.500.0 | 007700.0 | 00565 | 0.241 | -0.014 | -1.977 | 15.268 |
| 9 | 1.24 | 1.00, 0.500.0 | 007700.0 | 00565 | 0.279 | -0.012 | -2.287 | 17.664 |
| 10 | 1.40 | 1.00, 0.500.0 | 007700.0 | 00565 | 0.308 | -0.008 | -2.525 | 19.500 |
| 11 | 1.55 | 1.00, 0.500.0 | 007700.0 | 00565 | 0.325 | -0.003 | -2.664 | 20.573 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione nº 18

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq] area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq] A_{fi}

 M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm] Momento agente nella sezione espressa in [kNm] M

deformazione media espressa in [%] ϵ_{m}

Distanza media tra le fessure espressa in [mm] $\boldsymbol{s}_{\text{m}}$

Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Υ | ${\sf A_{fs}}$ | A_{fi} | M_{pf} | M | ε _m | S _m | w |
|----|-------|----------------|----------|----------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -0.60 | 0.000770 | 0.000565 | -58.79 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -0.55 | 0.000770 | 0.000565 | 58.12 | 0.09 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -0.50 | 0.000770 | 0.000565 | 58.12 | 0.34 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -0.45 | 0.000770 | 0.000565 | 58.12 | 0.76 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.40 | 0.000770 | 0.000565 | 58.12 | 1.35 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.35 | 0.000770 | 0.000565 | 58.12 | 2.10 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.30 | 0.000770 | 0.000565 | 58.12 | 3.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.25 | 0.000770 | 0.000565 | 58.12 | 4.07 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.20 | 0.000770 | 0.000565 | 58.12 | 5.29 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.15 | 0.000770 | 0.000565 | 58.12 | 6.67 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.10 | 0.000770 | 0.000565 | 58.12 | 8.19 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 0.000770 | 0.000565 | -58.79 | -6.80 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.15 | 0.000770 | 0.000565 | -58.79 | -6.45 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.31 | 0.000770 | 0.000565 | -58.79 | -5.84 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 0.46 | 0.000770 | 0.000565 | -58.79 | -5.05 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 0.62 | 0.000770 | 0.000565 | -58.79 | -4.14 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 0.78 | 0.000770 | 0.000565 | -58.79 | -3.18 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 0.93 | 0.000770 | 0.000565 | -58.79 | -2.24 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 1.08 | 0.000770 | 0.000565 | -58.79 | -1.38 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 1.24 | 0.000770 | 0.000565 | -58.79 | -0.67 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 1.40 | 0.000770 | 0.000565 | -58.79 | -0.19 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 1.55 | 0.000770 | 0.000565 | -58.79 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 19

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| X | M | Т |
|------|--|---|
| 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 0.05 | 0.0853 | 3.4053 |
| 0.10 | 0.3398 | 6.7655 |
| 0.15 | 0.7611 | 10.0803 |
| 0.20 | 1.3471 | 13.3500 |
| 0.25 | 2.0954 | 16.5744 |
| 0.30 | 3.0037 | 19.7536 |
| 0.35 | 4.0700 | 22.8876 |
| | 0.00 0.05 0.10 0.15 0.20 0.25 0.30 | 0.00 0.0000 0.05 0.0853 0.10 0.3398 0.15 0.7611 0.20 1.3471 0.25 2.0954 0.30 3.0037 |

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 73 di 255

| 9 | 0.40 | 5.2918 | 25.9764 |
|----|------|--------|---------|
| 10 | 0.45 | 6.6669 | 29.0199 |
| 11 | 0.50 | 8.1930 | 32.0182 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 19

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | Т |
|-----|------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.16 | -0.1856 | -2.2778 |
| 3 | 0.31 | -0.6723 | -3.9210 |
| 4 | 0.47 | -1.3785 | -5.1185 |
| 5 | 0.62 | -2.2366 | -5.8813 |
| 6 | 0.78 | -3.1792 | -6.2094 |
| 7 | 0.93 | -4.1391 | -6.1030 |
| 8 | 1.08 | -5.0487 | -5.5619 |
| 9 | 1.24 | -5.8408 | -4.5862 |
| 10 | 1.40 | -6.4480 | -3.1759 |
| 11 | 1.55 | -6.8029 | -1.3310 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 19

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]

 $\sigma_{c} \hspace{1cm} \text{tensione nel calcestruzzo espressa in [MPa]} \\$

 au_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [MPa]

 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [MPa] σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [MPa]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | X | В, Н | A_fs | A_fi | σ_{c} | $	au_{\mathbf{c}}$ | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------------|----------|--------|--------------|--------------------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500.0 | 007700.0 | 00565 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.500.0 | 007700.0 | 00565 | 0.005 | 0.009 | 0.348 | -0.032 |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.500.0 | 007700.0 | 00565 | 0.018 | 0.017 | 1.388 | -0.128 |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.500.0 | 007700.0 | 00565 | 0.041 | 0.026 | 3.109 | -0.287 |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.500.0 | 007700.0 | 00565 | 0.072 | 0.034 | 5.502 | -0.508 |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.500.0 | 007700.0 | 00565 | 0.112 | 0.042 | 8.558 | -0.791 |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.500.0 | 007700.0 | 00565 | 0.161 | 0.051 | 12.268 | -1.133 |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.500.0 | 007700.0 | 00565 | 0.218 | 0.059 | 16.623 | -1.536 |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.500.0 | 007700.0 | 00565 | 0.283 | 0.066 | 21.614 | -1.996 |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.500.0 | 007700.0 | 00565 | 0.357 | 0.074 | 27.230 | -2.515 |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.500.0 | 007700.0 | 00565 | 0.438 | 0.082 | 33.463 | -3.091 |
| C | _: | | | | | | | |

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| Nr. | Χ | В, Н | A_{fs} | A_{fi} | σ_{c} | $	au_{	extsf{c}}$ | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|--------------|-----------|----------|--------------|-------------------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500. | 0007700.0 | 000565 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.16 | 1.00, 0.500. | 0007700.0 | 000565 | 0.009 | -0.006 | -0.073 | 0.561 |
| 3 | 0.31 | 1.00, 0.500. | 0007700.0 | 000565 | 0.032 | -0.010 | -0.263 | 2.033 |
| 4 | 0.47 | 1.00, 0.500. | 0007700.0 | 000565 | 0.066 | -0.013 | -0.540 | 4.169 |
| 5 | 0.62 | 1.00, 0.500. | 0007700.0 | 000565 | 0.107 | -0.015 | -0.876 | 6.764 |
| 6 | 0.78 | 1.00, 0.500. | 0007700.0 | 000565 | 0.152 | -0.016 | -1.245 | 9.615 |
| 7 | 0.93 | 1.00, 0.500. | 0007700.0 | 000565 | 0.198 | -0.016 | -1.621 | 12.517 |
| 8 | 1.08 | 1.00, 0.500. | 0007700.0 | 000565 | 0.241 | -0.014 | -1.977 | 15.268 |
| 9 | 1.24 | 1.00, 0.500. | 0007700.0 | 000565 | 0.279 | -0.012 | -2.287 | 17.664 |

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 74 di 255

Verifiche a fessurazione

Combinazione nº 19

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq] A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm] M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

 $\varepsilon_{\rm m}$ deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm] w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Υ | A_fs | A_fi | M_{pf} | M | ϵ_{m} | Sm | W |
|----|-------|----------|----------|----------|-------|----------------|------|-------|
| 1 | -0.60 | 0.000770 | 0.000565 | -58.79 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -0.55 | 0.000770 | 0.000565 | 58.12 | 0.09 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -0.50 | 0.000770 | 0.000565 | 58.12 | 0.34 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -0.45 | 0.000770 | 0.000565 | 58.12 | 0.76 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.40 | 0.000770 | 0.000565 | 58.12 | 1.35 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.35 | 0.000770 | 0.000565 | 58.12 | 2.10 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.30 | 0.000770 | 0.000565 | 58.12 | 3.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.25 | 0.000770 | 0.000565 | 58.12 | 4.07 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.20 | 0.000770 | 0.000565 | 58.12 | 5.29 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.15 | 0.000770 | 0.000565 | 58.12 | 6.67 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.10 | 0.000770 | 0.000565 | 58.12 | 8.19 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 0.000770 | 0.000565 | -58.79 | -6.80 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.15 | 0.000770 | 0.000565 | -58.79 | -6.45 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.31 | 0.000770 | 0.000565 | -58.79 | -5.84 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 0.46 | 0.000770 | 0.000565 | -58.79 | -5.05 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 0.62 | 0.000770 | 0.000565 | -58.79 | -4.14 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 0.78 | 0.000770 | 0.000565 | -58.79 | -3.18 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 0.93 | 0.000770 | 0.000565 | -58.79 | -2.24 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 1.08 | 0.000770 | 0.000565 | -58.79 | -1.38 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 1.24 | 0.000770 | 0.000565 | -58.79 | -0.67 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 1.40 | 0.000770 | 0.000565 | -58.79 | -0.19 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 1.55 | 0.000770 | 0.000565 | -58.79 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 75 di 255

2.1.3. Tipo F3 - Muro tratto F con altezza fuori terra di 4m

Normativa

N.T.C. 2008 - Approccio 1

| \sim . | | |
|----------|------|----------|
| Simhol | กดเล | adottata |
| OILLIDO | ogia | additata |

Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti γGfav Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili γQsfav Coefficiente parziale favorevole sulle azioni variabili γ_{Qfav} Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato $\gamma_{tan\phi'}$ Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata

 $\gamma_{c'}$ Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata γ_{cu}

Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo γ_{qu}

Coefficiente parziale di riduzione della resistenza a compressione uniassiale delle rocce

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

| Coefficienti parziali | per le azioni o per l'effe | etto delle azioni: | | | | | |
|---|----------------------------|--------------------|------|------|------|------|--|
| Carichi | Effetto | | A1 | A2 | EQU | HYD | |
| Permanenti | Favorevole | γGfav | 1.00 | 1.00 | 0.90 | 0.90 | |
| Permanenti | Sfavorevole | γGsfav | 1.30 | 1.00 | 1.10 | 1.30 | |
| Variabili | Favorevole | γQfav | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| Variabili | Sfavorevole | γ̈́Qsfav | 1.50 | 1.30 | 1.50 | 1.50 | |
| Coefficienti parziali | per i parametri geotecn | iici del terreno: | | | | | |
| Parametri | | | M1 | M2 | M2 | M1 | |
| Tangente dell'ango | lo di attrito | γ _{tanφ'} | 1.00 | 1.25 | 1.25 | 1.00 | |
| Coesione efficace | | γ _{c'} | 1.00 | 1.25 | 1.25 | 1.00 | |
| Resistenza non dre | enata | γ _{cu} | 1.00 | 1.40 | 1.40 | 1.00 | |
| Resistenza a comp | ressione uniassiale | γ_{qu} | 1.00 | 1.60 | 1.60 | 1.00 | |
| Peso dell'unità di volume γ_{γ} | | | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | |
| Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche | | | | | | | |
| Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni: | | | | | | | |

| Coefficienti | narziali nai | · la azioni a | per l'effetto d | innize allah |
|--------------|---------------|---------------|-----------------|----------------|
| COCITICIETIE | pai ziali pei | ie azioiii u | per remetto t | Jelie azioili. |

| Coemcienti parzian | <u>i per le azioni o per rene</u> | tto delle azioni. | <u>_</u> | | | |
|--|-----------------------------------|-------------------|----------|------|------|------|
| Carichi | Effetto | | A1 | A2 | EQU | HYD |
| Permanenti | Favorevole | γGfav | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.90 |
| Permanenti | Sfavorevole | γGsfav | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.30 |
| Variabili | Favorevole | γQfav | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Variabili | Sfavorevole | γQsfav | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.50 |
| Coefficienti parziali | <u>i per i parametri geotecn</u> | ici del terreno: | | | | |
| Parametri | | | M1 | M2 | M2 | M1 |
| Tangente dell'angolo di attrito γ _{tano'} | | | 1.00 | 1.25 | 1.25 | 1.00 |
| Coesione efficace | | | 1.00 | 1.25 | 1.25 | 1.00 |
| Resistenza non drenata γ _{cu} | | | 1.00 | 1.40 | 1.40 | 1.00 |
| Resistenza a compressione uniassiale γ_{qu} | | | 1.00 | 1.60 | 1.60 | 1.00 |
| Peso dell'unità di volume | | | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | | | | | | |

FONDAZIONE SUPERFICIALE

Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO

| Verifica | · · | Coefficienti parzi | | |
|------------------------------------|-----|--------------------|------|--|
| | R1 | R2 | R3 | |
| Capacità portante della fondazione | 1.0 | 0 1.00 | 1.40 | |
| Scorrimento | 1.0 | 0 1.00 | 1.10 | |
| Resistenza del terreno a valle | 1.0 | 0 1.00 | 1.40 | |
| Stabilità globale | | 1.10 | | |

Geometria muro e fondazione

SIS Scpa 76 di 255

77 di 255

Muro prefabbricato - MU.3C.005.N- Relazione di Calcolo

| Descrizione | Muro a mensola in c.a. |
|---|--|
| Altezza del paramento Spessore in sommità Spessore all'attacco con la fondazione Inclinazione paramento esterno Inclinazione paramento interno Lunghezza del muro | 4.00 [m] 0.15 [m] 0.15 [m] 0.00 [°] 0.00 [°] 9.60 [m] |
| <u>Fondazione</u> | |
| Lunghezza mensola fondazione di valle Lunghezza mensola fondazione di monte Lunghezza totale fondazione Inclinazione piano di posa della fondazione Spessore fondazione Spessore magrone Contrafforti prefabbricati | 0.50 [m] 2.15 [m] 2.80 [m] 0.00 [°] 0.50 [m] 0.10 [m] |
| Altezza contrafforti Spessore contrafforti Larghezza in sommità Larghezza alla base Larghezza elemento Numero contrafforti Posizione: | 4.00 [m] 0.20 [m] 0.20 [m] 0.63 [m] 1.20 [m] 8 Monte |

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

Peso specifico 25.000 [kN/mc]
Classe di Resistenza C25/30
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck} 30.00 [N/mmq]
Modulo elastico E 31447.048 [N/mmq]
Acciaio
Tipo B450C

Tensione di snervamento σ_{fa} 449.94 [N/mmq]

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento

(Sistema di riferimento con origine in testa al muro, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

| N | Χ | Υ | Α |
|---|-------|------|-------|
| 1 | 1.35 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 9.67 | 5.00 | 31.00 |
| 3 | 30.00 | 5.00 | 0.00 |

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 0.00 [°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento 0.60 [m]

Descrizione terreni

Simbologia adottata

Nr. Indice del terreno
Descrizione Descrizione terreno

 γ Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc] γ_s Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]

 ϕ Angolo d'attrito interno espresso in [°]

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]

Coesione espressa in [N/mmq] С

Adesione terra-muro espressa in [N/mmq]

| Descrizione | γ | γ_{s} | ф | δ | С | C_a |
|-----------------|-------|--------------|-------|-------|--------|--------|
| AL1 | 18.50 | 18.50 | 38.00 | 25.33 | 0.0000 | 0.0000 |
| A1 - Paramento | 18.50 | 18.50 | 38.00 | 25.33 | 0.0000 | 0.0000 |
| A1 - Fondazione | 18.50 | 18.50 | 38.00 | 38.00 | 0.0000 | 0.0000 |

Stratigrafia

Simbologia adottata

Ν Indice dello strato

Н Spessore dello strato espresso in [m]

Inclinazione espressa in [°] а

Kw Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm²/cm

Coefficiente di spinta Ks Terreno dello strato Terreno

| Nr. | Н | а | Kw | Ks | Terreno |
|-----|-------|------|-------|------|-----------------|
| 1 | 0.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | AL1 |
| 2 | 20.00 | 0.00 | 10.68 | 0.00 | A1 - Fondazione |

Terreno di riempimento

A1 - Paramento

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]

Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kN]

Componente verticale del carico concentrato espressa in [kN]

X F_x F_y Momento espresso in [kNm]

X_i X_f Q_i Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]

Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]

Intensità del carico per x=X_i espressa in [kN/m]

Intensità del carico per x=X_f espressa in [kN/m]

Tipo carico: D=distribuito C=concentrato

Condizione n° 1 (Vento)

| \sim | Paramento | X = 0.00 | Y = 0.00 | $F_{v}=3.0000$ | $F_{\nu}=0.0000$ | M=6.0000 |
|--------|-----------|----------|----------|----------------|------------------|----------|
| | | | | | | |

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)

Coefficiente di partecipazione della condizione

Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione nº 1 - Caso A1-M1 (STR)

| | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ | | |
|------------------------------------|------------|---|------|------|--|--|
| Peso proprio muro | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | |
| Spinta terreno | SFAV | FAV 1.00 1.00 1 SFAV 1.30 1.00 1 2 (GEO) S/F γ Ψ γ SFAV 1.00 1.00 1 SFAV 1.00 1.00 1 | 1.30 | | | |
| Combinazione n° 2 - Caso A2 | 2-M2 (GEO) | | | | | |
| | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ | | |
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | |
| Combinazione n° 3 - Caso EQU (SLU) | | | | | | |
| | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ | | |

| | 5/F | γ | Ψ | γ¨Ψ |
|-------------------------|------|------|------|------|
| Peso proprio muro | FAV | 0.90 | 1.00 | 0.90 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 0.90 | 1.00 | 0.90 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.10 | 1.00 | 1.10 |

Combinazione nº 4 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 78 di 255

| opere a file minori opere ar se | Sicgilo | | | |
|---------------------------------|-------------------------------------|---------------|-------------------------|-------|
| Muro prefabbricato – MU.3C.005 | .N– Relazione di | Calcolo | | |
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| · | | | | |
| Combinazione n° 5 - Caso A1 | -MT (STR) S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Vento | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| Combinazione nº 6 - Caso A2 | -M2 (GEO) | | | |
| | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Vento | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Combinazione n° 7 - Caso EC | OU (SLU) | | | |
| <u> </u> | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | FAV | 0.90 | 1.00 | 0.90 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 0.90 | 1.00 | 0.90 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.10 | 1.00 | 1.10 |
| Vento | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| | | | 1.00 | 1.00 |
| Combinazione n° 8 - Caso A2 | <u>-M2 (GEO-STA</u> S/F | |)T(| *)T(|
| Dogo proprio muro | SFAV | γ | Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Vento | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Combinazione n° 9 - Caso A1 | | | | |
| | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Combinazione nº 10 - Caso A | | isma Vert. ne | <u>egativo</u> | |
| | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Combinazione n° 11 - Caso A | 2-M2 (GEO) - S | Sisma Vert. p | <u>ositivo</u> | |
| | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Combinazione n° 12 - Caso A | 2-M2 (GEO) - S | Sisma Vert. n | egativo | |
| 23 | S/F | γ | υցαιινο Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Combinazione nº 40 Cosa E | OH (SHI) - S:- | ma\/art === | itivo | |
| Combinazione n° 13 - Caso E | <u>QU (SLU) - SIS</u> S/F | - | <u>ιτινο</u> Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | FAV | γ 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | | | 1.00 | 1.00 |
| PV_D_SR_AP_MU_3_C_0050 | UT_N_001_R_A_ | _U | | |

S/S Scpa 79 di 255

| Opere d'Arte Minori – Opere di sosi | tegno | | | |
|--|--------------------------|---------------|--------------------|------------------------|
| Muro prefabbricato – MU.3C.005.N | – Relazione di | Calcolo | | |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Combinazione nº 14 - Caso EQ | | _ | | 4)T (|
| Б | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Combinazione nº 15 - Caso A2- | | • | | _ |
| Daga propria mura | S/F SFAV | γ 1.00 | Ψ 1.00 | γ * Ψ 1.00 |
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | | | | |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Combinazione nº 16 - Caso A2- | M2 (GEO-ST S/F | | Vert. negativ Ψ | <u>ο</u> γ*Ψ |
| Poso proprio muro | SFAV | γ 1.00 | 1.00 | γ 1 1.00 |
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Combinazione nº 17 - Quasi Pe | | | NT/ | *)T(|
| Poso proprio muro | S/F | γ 1.00 | Ψ 1.00 | γ * Ψ 1.00 |
| Peso proprio muro | | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno Vento | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| v 61110 | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Combinazione n° 18 - Frequente | | |)T(| *)T(|
| Dogo proprio muro | S/F | γ 1.00 | Ψ 1.00 | γ * Ψ 1.00 |
| Peso proprio muro | | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno Vento | SFAV | 1.00 | 1.00 | |
| vento | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Combinazione nº 19 - Rara (SL | | • | VII/ | γ*Ψ |
| Dogo proprio muro | S/F | γ 1.00 | Ψ | • |
| Peso proprio muro | | 1.00 1.00 | 1.00 1.00 | 1.00 1.00 |
| Peso proprio terrapieno Spinta terreno | | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Vento | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | SIAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Impostazioni di analisi Metodo verifica sezioni | | | Stato | limite |
| Impostazioni verifiche SLU | | | | |
| Coefficienti perzieli per registen | zo di coloclo | dai matariali | | |
| Coefficienti parziali per resisten. | | | 1.60 | |
| Coefficiente di sicurezza calces | | | 1.60 | |
| Coefficiente di sicurezza calces | | one | 1.60 | |
| Coefficiente di sicurezza acciaio | | drico | 1.15 | |
| Fattore riduzione da resistenza | | | 0.83 | |
| Fattore di riduzione per carichi d Coefficiente di sicurezza per la | | JO | 0.85 1.00 | |
| Occincionic di Sicurezza per la | 30210110 | | 1.00 | |
| Impostazioni verifiche SLE | | | | |
| Condizioni ambientali | | | Ordina | arie |
| Armatura ad aderenza migliorat | а | | | |
| Verifica fessurazione | | | | |
| Sensibilità delle armature | | | Sensik | - |
| Valori limite delle aperture delle | fessure | | $w_1 = 0$ | .20 |
| PV_D_SR_AP_MU_3_C_005001 | _N_001_R_A_ | _0 | | |
| | | | | |

S/S Scpa 80 di 255

 $W_2 = 0.30$ $W_3 = 0.40$

Metodo di calcolo aperture delle fessure

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico

Rara σ_c < 0.60 f_{ck} - σ_f < 0.80 f_{yk} Quasi permanente σ_c < 0.45 f_{ck}

Circ. Min. 252 (15/10/1996)

Calcolo della portanza metodo di Vesic

Coefficiente correttivo su N γ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1.00 Coefficiente correttivo su N γ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1.00

Impostazioni avanzate

Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni Influenza del terreno sulla fondazione di valle nelle verifiche e nel calcolo delle sollecitazioni Diagramma correttivo per eccentricità negativa con aliquota di parzializzazione pari a 0.00

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

C Identificativo della combinazione

Tipo Tipo combinazione Sisma Combinazione sismica

CS_{SCO} Coeff. di sicurezza allo scorrimento CS_{RIB} Coeff. di sicurezza al ribaltamento COeff. di sicurezza a carico limite CS_{STAB} Coeff. di sicurezza a stabilità globale

| С | Tipo | Sisma | CS _{sco} | CS rib | CS qlim | CS _{stab} |
|----|-------------|----------------------------------|-------------------|---------------|----------------|--------------------|
| 1 | A1-M1 - [1] | | 2.73 | | 11.42 | |
| 2 | A2-M2 - [1] | | 1.84 | | 3.61 | |
| 3 | EQU - [1] | | | 2.44 | | |
| 4 | STAB - [1] | | | | | 1.62 |
| 5 | A1-M1 - [2] | | 2.60 | | 10.01 | |
| 6 | A2-M2 - [2] | | 1.77 | | 3.17 | |
| 7 | EQU - [2] | | | 2.14 | | |
| 8 | STAB - [2] | | | | | 1.62 |
| 9 | A1-M1 - [3] | Orizzontale + Verticale positivo | 1.96 | | 5.67 | |
| 10 | A1-M1 - [3] | Orizzontale + Verticale negativo | 1.89 | | 5.62 | |
| 11 | A2-M2 - [3] | Orizzontale + Verticale positivo | 1.20 | | 1.07 | |
| 12 | A2-M2 - [3] | Orizzontale + Verticale negativo | 1.17 | | 1.02 | |
| 13 | EQU - [3] | Orizzontale + Verticale positivo | | 1.88 | | |
| 14 | EQU - [3] | Orizzontale + Verticale negativo | | 1.77 | | |
| 15 | STAB - [3] | Orizzontale + Verticale positivo | | | | 1.37 |
| 16 | STAB - [3] | Orizzontale + Verticale negativo | | | | 1.34 |
| 17 | SLEQ - [1] | | 3.22 | | 13.84 | |
| 18 | SLEF - [1] | | 3.22 | | 13.84 | |
| 19 | SLER - [1] | | 3.22 | | 13.84 | |
| | | | | | | |

Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :

Origine in testa al muro (spigolo di monte)

Ascisse X (espresse in [m]) positive verso monte

Ordinate Y (espresse in [m]) positive verso l'alto

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

Calcolo della spinta Calcolo del carico limite Calcolo della stabilità globale Calcolo della spinta in condizioni di metodo di Culmann metodo di Vesic metodo di Bishop Spinta attiva

81 di 255

Sisma

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

| Combinazioni SLU Accelerazione al suolo a_g Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) Coefficiente di amplificazione topografica (St) Coefficiente riduzione (β_m) Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento) Coefficiente di intensità sismica verticale (percento) | 3.28 [m/s^2] 1.07 1.00 0.31 0.50 k_h =(a_g /g* β_m *St*S) = 11.13 k_v =0.50 * k_h = 5.56 |
|---|--|
| Combinazioni SLE Accelerazione al suolo a_g Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) Coefficiente di amplificazione topografica (St) Coefficiente riduzione (β_m) Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento) Coefficiente di intensità sismica verticale (percento) | 1.27 [m/s^2] 1.20 1.00 0.24 0.50 $k_h=(a_g/g^*\beta_m^*St^*S)=3.74$ $k_v=0.50^*k_h=1.87$ |
| Forma diagramma incremento sismico Partecipazione spinta passiva (percento) Lunghezza del muro | Stessa forma diagramma statico 50.0 9.60 [m] |
| Peso muro Baricentro del muro | 50.0000 [kN] X=0.50 Y=-3.58 |
| Superficie di spinta Punto inferiore superficie di spinta Punto superiore superficie di spinta Altezza della superficie di spinta Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale) COMBINAZIONE n° 1 Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole | X = 2.15 Y = -4.50 X = 2.15 Y = 0.48 4.98 [m] 0.00 [°] |
| Valore della spinta statica Componente orizzontale della spinta statica Componente verticale della spinta statica Punto d'applicazione della spinta Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 116.6495 [kN] 92.1990 [kN] 71.4594 [kN] X = 2.15 [m] Y = -2.83 [m] 37.78 [°] 50.47 [°] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte Numero contrafforti Peso del singolo contrafforte Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro Baricentro contrafforte | 157.5394 [kN] X = 1.09 [m] Y = -1.95 [m] 8 8.3000 [kN] 6.9167 [kN] X = 0.23 [m] Y = -2.35 [m] |
| Risultanti Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale Risultante dei carichi applicati in dir. verticale Resistenza passiva a valle del muro Sforzo normale sul piano di posa della fondazione Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione Lunghezza fondazione reagente Risultante in fondazione Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) Momento rispetto al baricentro della fondazione Carico ultimo della fondazione | 92.1990 [kN] 291.4655 [kN] -23.5252 [kN] 291.4655 [kN] 92.1990 [kN] 0.08 [m] 2.80 [m] 305.7005 [kN] 17.55 [°] 22.0912 [kNm] 3328.5839 [kN] |

S/S Scpa 82 di 255

 ${\sf PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0}$

83 di 255

Muro prefabbricato - MU.3C.005.N- Relazione di Calcolo

Tensioni sul terreno

| Lunghezza fondazione reagente | 2.80 | [m] |
|--|---------|---------|
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.12100 | [N/mmq] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.08719 | [N/mmq] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| Coeff. capacità portante | $N_c = 61.35$ | $N_{q} = 48.93$ | $N_{\gamma} = 78.02$ |
|---------------------------------|---------------|-----------------|----------------------|
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.50$ | $i_q = 0.51$ | $i_{\gamma} = 0.35$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.16$ | $d_{q} = 1.09$ | $d_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione piano posa | $b_c = 1.00$ | $b_{q} = 1.00$ | $b_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione pendio | $g_c = 1.00$ | $g_{q} = 1.00$ | $g_{\gamma} = 1.00$ |

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

 $N'_{c} = 35.43$ $N'_{q} = 27.18$ $N'_{\gamma} = 27.17$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 2.73
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 11.42

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 1

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | Х | M | Т |
|-----|------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.1173 | 4.6885 |
| 3 | 0.10 | 0.4683 | 9.3468 |
| 4 | 0.15 | 1.0515 | 13.9748 |
| 5 | 0.20 | 1.8653 | 18.5727 |
| 6 | 0.25 | 2.9083 | 23.1405 |
| 7 | 0.30 | 4.1789 | 27.6780 |
| 8 | 0.35 | 5.6756 | 32.1853 |
| 9 | 0.40 | 7.3969 | 36.6624 |
| 10 | 0.45 | 9.3413 | 41.1094 |
| 11 | 0.50 | 11.5073 | 45.5261 |
| | | | |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 1

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | Χ | M | T |
|-----|------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.21 | -0.7205 | -6.4978 |
| 3 | 0.43 | -2.7062 | -11.7693 |
| 4 | 0.65 | -5.6934 | -15.8145 |
| 5 | 0.86 | -9.4190 | -18.6593 |
| 6 | 1.07 | -13.6679 | -20.7724 |
| 7 | 1.29 | -18.3111 | -22.3272 |
| 8 | 1.50 | -23.2286 | -23.3238 |
| 9 | 1.72 | -28.3004 | -23.7622 |
| 10 | 1.93 | -33.4063 | -23.6424 |
| 11 | 2.15 | -38.4266 | -22.9643 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 1

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [m] H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN] M_u momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN] Resistenza al taglio, espresso in [kN] VRcd VRsd

VRd

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | Υ | В, Н | A_{fs} | A_{fi} | N_u | $\mathbf{M}_{\mathbf{u}}$ | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|-------|----------|---------------|-----------|----------|-------|---------------------------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500.0 | 000000.00 | 0565 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 173.53 | | |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.500.0 | 000000.00 | 0565 | 0.00 | 98.61 | 840.39 | 173.53 | | |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.500.0 | 010050.00 | 0565 | 0.00 | 98.55 | 210.43 | 173.53 | | |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.500.0 | 010050.00 | 0565 | 0.00 | 98.55 | 93.73 | 173.53 | | |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.500.0 | 010050.00 | 0565 | 0.00 | 98.55 | 52.84 | 173.53 | | |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.500.0 | 010050.00 | 0565 | 0.00 | 98.55 | 33.89 | 173.53 | | |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.500.0 | 010050.00 | 0565 | 0.00 | 98.55 | 23.58 | 173.53 | | |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.500.0 | 010050.00 | 0565 | 0.00 | 98.55 | 17.36 | 173.53 | | |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.500.0 | 010050.00 | 0565 | 0.00 | 98.55 | 13.32 | 173.53 | | |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.500.0 | 010050.00 | 0565 | 0.00 | 98.55 | 10.55 | 173.53 | | |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.500.0 | 010050.00 | 0565 | 0.00 | 98.55 | 8.56 | 173.53 | | |
| Fonda | zione di | i monte | | | | | | | | |

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| Nr. | Υ | В, Н | ${\sf A_{fs}}$ | A_{fi} | Nu | Mu | cs | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|--|---|---|--|---|---------|--------------------|---|---|------------------------|-----------|
| 1 | 0.00 | • | 0.00000000 | • | 0.00 | | 1000.00 | 173.53 | - KCu | - Ksu |
| 2 | 0.21 | | 0.0010050.0 | | 0.00 | -172.73 | 239.74 | 173.53 | | |
| 3 | 0.43 | 1.00, 0.50 | 0.0010050.0 | 00565 | 0.00 | -172.73 | 63.83 | 173.53 | | |
| 4 | 0.65 | | 0.0010050.0 | | | -172.73 | | 173.53 | | |
| 5 | 0.86 | , | 0.0010050.0 | | 0.00 | -172.73 | | 173.53 | | |
| 6 | 1.07 | · | 0.0010050.0 | | 0.00 | -172.73 | | 173.53 | | |
| 7 | 1.29 | | 0.0010050.0 | | 0.00 | -172.73 | 9.43 | 173.53 | | |
| 8 | 1.50 | , | 0.0010050.0 | | | -172.73 | 7.44 | 173.53 | | |
| 9 | 1.72 1.93 | , | 0.0010050.0 | | 0.00 | -172.73 -172.73 | 6.10 5.17 | 173.53 173.53 | | |
| 10 11 | 2.15 | · | 0.0010050.0 0.0010050.0 | | 0.00 | -172.73 | 4.50 | 173.53 | | |
| | 2.13 BINAZIO | | J.00 10050.0 | 00363 | 0.00 | -172.73 | 4.50 | 173.33 | | |
| COIVIL | חאאווע | INL II Z | | | | | | | | |
| Compo Compo Punto Inclina | onente o onente o d'applicaz. della | rerticale dell azione della spinta rispe | ella spinta s a spinta stat spinta tto alla norma a in condizion | ica ale alla s | | | 126.1612 107.2533 66.4333 X = 2.15 31.77 46.51 | [kN] [kN] [kN] [m] [°] [°] | Y = -2.73 | [m] |
| Barice Nume Peso o Peso o | entro terr ro contra del singo del contr | apieno grav afforti olo contraffo afforte riferi | sulla fondazi ante sulla fo rte to ad un met | ndazione | a monte | e : | 157.5394 X = 1.09 8 3.3000 6.9167 X = 0.23 | [kN] [m] [kN] [kN] [m] | Y = -1.95 Y = -2.35 | [m] |
| Baricentro contrafforteX = 0.23[m]RisultantiRisultante dei carichi applicati in dir. orizzontale107.2533[kN]Risultante dei carichi applicati in dir. verticale286.4393[kN]Resistenza passiva a valle del muro-18.2184[kN]Sforzo normale sul piano di posa della fondazione286.4393[kN]Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione107.2533[kN]Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione0.23[m]Lunghezza fondazione reagente2.80[m]Risultante in fondazione305.8607[kN]Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)20.53[°]Momento rispetto al baricentro della fondazione65.2553[kNm]PV_D_SR_AP_MU_3_C_005001_N_001_R_A_0 | | | | | | | | | | |

84 di 255 SIS Scpa

85 di 255

Muro prefabbricato - MU.3C.005.N- Relazione di Calcolo

| Carico ultimo della fondazione | 1033.4370 [| [kN] | 1 |
|--------------------------------|-------------|------|---|
|--------------------------------|-------------|------|---|

Tensioni sul terreno

| Lunghezza fondazione reagente | 2.80 | [m] |
|--|---------|---------|
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.15224 | [N/mmq] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.05236 | [N/mmq] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| Coeff. capacità portante | $N_c = 61.35$ | $N_q = 48.93$ | $N_{\gamma} = 78.02$ |
|---------------------------------|---------------|----------------|----------------------|
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.41$ | $i_{q} = 0.44$ | $i_{\gamma} = 0.27$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.16$ | $d_{q} = 1.11$ | $d_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione piano posa | $b_c = 1.00$ | $b_{q} = 1.00$ | $b_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione pendio | $g_c = 1.00$ | $g_{q} = 1.00$ | $g_{\gamma} = 1.00$ |

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

 $N'_{c} = 35.43$ $N'_{q} = 27.18$ $N'_{\gamma} = 27.17$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.84 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 3.61

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 2

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Х | M | |
|------|--|--|
| 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 0.05 | 0.1601 | 6.3874 |
| 0.10 | 0.6373 | 12.6856 |
| 0.15 | 1.4271 | 18.8947 |
| 0.20 | 2.5252 | 25.0146 |
| 0.25 | 3.9271 | 31.0453 |
| 0.30 | 5.6283 | 36.9868 |
| 0.35 | 7.6243 | 42.8391 |
| 0.40 | 9.9107 | 48.6023 |
| 0.45 | 12.4830 | 54.2763 |
| 0.50 | 15.3368 | 59.8611 |
| | 0.00 0.05 0.10 0.15 0.20 0.25 0.30 0.35 0.40 0.45 | 0.00 0.0000 0.05 0.1601 0.10 0.6373 0.15 1.4271 0.20 2.5252 0.25 3.9271 0.30 5.6283 0.35 7.6243 0.40 9.9107 0.45 12.4830 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 2

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | Т |
|-----|------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.21 | -0.9171 | -8.1711 |
| 3 | 0.43 | -3.3585 | -14.1793 |
| 4 | 0.65 | -6.8592 | -18.0246 |
| 5 | 0.86 | -10.9545 | -19.7272 |
| 6 | 1.07 | -15.2168 | -19.6473 |
| 7 | 1.29 | -19.2847 | -17.9184 |
| 8 | 1.50 | -22.8036 | -14.5406 |
| 9 | 1.72 | -25.4190 | -9.5139 |
| 10 | 1.93 | -26.7764 | -2.8383 |
| 11 | 2.15 | -26.5213 | 5.4862 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 2

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [m] H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq] A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

M_u momento ultimo espresso in [kNm] CS coefficiente sicurezza sezione

VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | Υ | B, H | A_{fs} | A_{fi} | N_u | $\mathbf{M}_{\mathbf{u}}$ | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|-------|----------|----------------|------------|----------|-------|---------------------------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500.00 | 00.0000.00 | 00565 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 173.53 | | |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.500.00 | 00.0000.00 | 00565 | 0.00 | 98.61 | 616.09 | 173.53 | | |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.500.00 | 010050.00 | 00565 | 0.00 | 98.55 | 154.65 | 173.53 | | |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.500.00 | 010050.00 | 00565 | 0.00 | 98.55 | 69.06 | 173.53 | | |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.500.00 | 010050.00 | 00565 | 0.00 | 98.55 | 39.03 | 173.53 | | |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.500.00 | 010050.00 | 00565 | 0.00 | 98.55 | 25.10 | 173.53 | | |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.500.00 | 010050.00 | 00565 | 0.00 | 98.55 | 17.51 | 173.53 | | |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.500.00 | 010050.00 | 00565 | 0.00 | 98.55 | 12.93 | 173.53 | | |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.500.00 | 010050.00 | 00565 | 0.00 | 98.55 | 9.94 | 173.53 | | |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.500.00 | 010050.00 | 00565 | 0.00 | 98.55 | 7.90 | 173.53 | | |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.500.00 | 010050.00 | 00565 | 0.00 | 98.55 | 6.43 | 173.53 | | |
| Fonda | zione di | i monte | | | | | | | | |

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| Nr. | Υ | В, Н | A_{fs} | A_{fi} | N_u | $M_{\rm u}$ | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|-----|------|---------------|-----------|----------|-------|-------------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500.0 | 0.00000.0 | 00565 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 173.53 | | |
| 2 | 0.21 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 00565 | 0.00 | -172.73 | 188.34 | 173.53 | | |
| 3 | 0.43 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 00565 | 0.00 | -172.73 | 51.43 | 173.53 | | |
| 4 | 0.65 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 00565 | 0.00 | -172.73 | 25.18 | 173.53 | | |
| 5 | 0.86 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 00565 | 0.00 | -172.73 | 15.77 | 173.53 | | |
| 6 | 1.07 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 00565 | 0.00 | -172.73 | 11.35 | 173.53 | | |
| 7 | 1.29 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 00565 | 0.00 | -172.73 | 8.96 | 173.53 | | |
| 8 | 1.50 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 00565 | 0.00 | -172.73 | 7.57 | 173.53 | | |
| 9 | 1.72 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 00565 | 0.00 | -172.73 | 6.80 | 173.53 | | |
| 10 | 1.93 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 00565 | 0.00 | -172.73 | 6.45 | 173.53 | | |
| 11 | 2.15 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 00565 | 0.00 | -172.73 | 6.51 | 173.53 | | |

COMBINAZIONE n° 3

Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle

Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle

Sforzo normale sul piano di posa della fondazione

Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione

 $PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0$

Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione

| Valore della spinta statica Componente orizzontale della spinta statica Componente verticale della spinta statica Punto d'applicazione della spinta Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 138.7773 117.9786 73.0766 X = 2.15 31.77 46.51 | [kN] [kN] [kN] [m] [°] | Y = -2.73 | [m] |
|---|---|------------------------------------|------------------------|-----|
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte Numero contrafforti Peso del singolo contrafforte Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro Baricentro contrafforte | 141.7854 X = 1.09 8 7.4700 6.2250 X = 0.23 | [kN] [m] [kN] [kN] [m] | Y = -1.95 Y = -2.35 | [m] |
| Risultanti Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale Risultante dei carichi applicati in dir. verticale Resistenza passiva a valle del muro | 117.9786 271.0820 -16.3966 | [kN] [kN] [kN] | | |

SIS Scpa 86 di 255

208.8527

510.2659

271.0820

117.9786

0.29

[kNm]

[kNm]

[kN]

[kN]

[m]

Lunghezza fondazione reagente2.80[m]Risultante in fondazione295.6424[kN]Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)23.52[°]Momento rispetto al baricentro della fondazione78.1017[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 2.44

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione nº 4

Le ascisse X sono considerate positive verso monte Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

 α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

φ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [N/mmq]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [N/mmq]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 3.41

Raggio del cerchio R[m]= 8.20

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.58 Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 8.18

Larghezza della striscia dx[m]= 0.51
Coefficiente di sicurezza C= 1.62
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

| Stris | cia W | α(°) | Wsinα | b/cosα | ф | С | u |
|-------|---------|--------|---------|--------|-------|-------|-------|
| 1 | 2190.16 | 77.64 | 2139.38 | 2.38 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 3543.37 | 65.05 | 3212.67 | 1.21 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 3 | 4161.49 | 57.50 | 3509.70 | 0.95 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 4 | 4558.57 | 51.32 | 3558.83 | 0.82 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 5 | 4823.67 | 45.91 | 3464.35 | 0.73 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 6 | 4995.30 | 40.98 | 3275.91 | 0.68 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 7 | 5094.53 | 36.40 | 3023.32 | 0.63 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 8 | 5134.37 | 32.08 | 2726.96 | 0.60 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 9 | 5123.48 | 27.96 | 2401.95 | 0.58 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 10 | 5067.92 | 23.99 | 2060.19 | 0.56 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 11 | 4972.06 | 20.13 | 1711.53 | 0.54 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 12 | 4870.54 | 16.38 | 1373.24 | 0.53 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 13 | 4840.50 | 12.69 | 1063.32 | 0.52 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 14 | 4696.16 | 9.06 | 739.17 | 0.52 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 15 | 4737.24 | 5.46 | 450.64 | 0.51 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 16 | 4768.78 | 1.88 | 156.68 | 0.51 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 17 | 2947.13 | -1.69 | -86.69 | 0.51 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 18 | 1348.94 | -5.26 | -123.68 | 0.51 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 19 | 1237.08 | -8.86 | -190.46 | 0.52 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 20 | 1144.43 | -12.49 | -247.46 | 0.52 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 21 | 1018.83 | -16.17 | -283.75 | 0.53 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 22 | 858.59 | -19.92 | -292.60 | 0.54 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 23 | 661.41 | -23.77 | -266.60 | 0.56 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 24 | 424.14 | -27.73 | -197.38 | 0.58 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 25 | 142.47 | -31.85 | -75.18 | 0.60 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| | | | | | | | |

 $\Sigma W_i = 817.5067 [kN]$

 $\Sigma W_{i} \sin \alpha_{i} = 324.6452 [kN]$

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 87 di 255

 $\Sigma W_{i} tan \phi_{i} = 510.9650 [kN]$

 $\Sigma tan\alpha_i tan\phi_i = 7.63$

COMBINAZIONE n° 5

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

| Valore della spinta statica Componente orizzontale della spinta statica Componente verticale della spinta statica Punto d'applicazione della spinta Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 116.6495 92.1990 71.4594 X = 2.15 37.78 50.47 | [kN] [kN] [kN] [m] [°] | Y = -2.83 | [m] |
|---|---|--|-----------|-----|
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte Numero contrafforti Peso del singolo contrafforte | 157.5394 X = 1.09 8 8.3000 | [kN] [m] [kN] | Y = -1.95 | [m] |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro Baricentro contrafforte | 6.9167 $X = 0.23$ | [kN] [m] | Y = -2.35 | [m] |
| Risultanti carichi esterni Componente dir. X | 4.50 | [kN] | | |
| Risultanti Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale Risultante dei carichi applicati in dir. verticale Resistenza passiva a valle del muro Sforzo normale sul piano di posa della fondazione Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione Lunghezza fondazione reagente Risultante in fondazione Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) Momento rispetto al baricentro della fondazione Carico ultimo della fondazione | 96.6990 291.4655 -23.5252 291.4655 96.6990 0.18 2.80 307.0876 18.35 51.3412 2916.7987 | [kN] [kN] [kN] [kN] [m] [m] [kN] [kN] [kN] [s] [kN] [kN] | | |

Tensioni sul terreno

| Lunghezza fondazione reagente | 2.80 | [m] |
|--|---------|-------------|
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.14339 | [N/mmq] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.06480 | [N/mmq] |
| rensione terreno allo spigolo di monte | 0.00460 | [IN/IIIIIq] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| Coeff. capacità portante | $N_c = 61.35$ | $N_{q} = 48.93$ | $N_{\gamma} = 78.02$ |
|---------------------------------|---------------|-----------------|----------------------|
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_{q} = 1.00$ | $s_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.48$ | $i_q = 0.49$ | $i_{\gamma} = 0.33$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.16$ | $d_{q} = 1.09$ | $d_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione piano posa | $b_c = 1.00$ | $b_{q} = 1.00$ | $b_{y} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione pendio | $g_c = 1.00$ | $g_{q} = 1.00$ | $g_{\gamma} = 1.00$ |

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

 $N'_{c} = 35.43$ $N'_{q} = 27.18$ $N'_{\gamma} = 27.17$

88 di 255

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 2.60 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 10.01

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 5

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| ragio positivo de amente veres raito, depreses in tar | | | | | |
|---|------|--------|--------|--|--|
| Nr. | X | M | Т | | |
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 | | |
| 2 | 0.05 | 0.1450 | 5.7877 | | |

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

| 3 | 0.10 | 0.5776 | 11.5053 |
|----|------|---------|---------|
| 4 | 0.15 | 1.2943 | 17.1527 |
| 5 | 0.20 | 2.2917 | 22.7300 |
| 6 | 0.25 | 3.5662 | 28.2371 |
| 7 | 0.30 | 5.1142 | 33.6740 |
| 8 | 0.35 | 6.9324 | 39.0408 |
| 9 | 0.40 | 9.0172 | 44.3374 |
| 10 | 0.45 | 11.3650 | 49.5638 |
| 11 | 0.50 | 13.9724 | 54.7201 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 5

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Х | M | T |
|------|--|--|
| 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 0.21 | -1.2114 | -10.9411 |
| 0.43 | -4.5638 | -19.9167 |
| 0.65 | -9.6347 | -26.9269 |
| 0.86 | -16.0020 | -31.9977 |
| 1.07 | -23.2918 | -35.5976 |
| 1.29 | -31.2160 | -37.9001 |
| 1.50 | -39.4958 | -38.9053 |
| 1.72 | -47.8523 | -38.6132 |
| 1.93 | -56.0065 | -37.0237 |
| 2.15 | -63.6795 | -34.1369 |
| | 0.00 0.21 0.43 0.65 0.86 1.07 1.29 1.50 1.72 1.93 | 0.00 0.0000 0.21 -1.2114 0.43 -4.5638 0.65 -9.6347 0.86 -16.0020 1.07 -23.2918 1.29 -31.2160 1.50 -39.4958 1.72 -47.8523 1.93 -56.0065 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 5

Simbologia adottata

base della sezione espressa in [m] altezza della sezione espressa in [m] В Н

 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]

area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]

 $\begin{matrix} A_{fs} \\ N_u \end{matrix}$ sforzo normale ultimo espresso in [kN] M_{u} momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione

Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] VRcd

VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | Υ | В, Н | \mathbf{A}_{fs} | A_{fi} | N_{u} | $\mathbf{M}_{\mathbf{u}}$ | cs | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|-------|----------|----------------|-------------------|----------|---------|---------------------------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500.00 | 0.00000 | 00565 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 173.53 | | |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.500.00 | 00.0000.00 | 00565 | 0.00 | 98.61 | 680.13 | 173.53 | | |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.500.00 | 010050.00 | 00565 | 0.00 | 98.55 | 170.63 | 173.53 | | |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.500.00 | 010050.00 | 00565 | 0.00 | 98.55 | 76.14 | 173.53 | | |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.500.00 | 010050.00 | 00565 | 0.00 | 98.55 | 43.00 | 173.53 | | |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.500.00 | 010050.00 | 00565 | 0.00 | 98.55 | 27.64 | 173.53 | | |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.500.00 | 010050.00 | 00565 | 0.00 | 98.55 | 19.27 | 173.53 | | |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.500.00 | 010050.00 | 00565 | 0.00 | 98.55 | 14.22 | 173.53 | | |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.500.00 | 010050.00 | 00565 | 0.00 | 98.55 | 10.93 | 173.53 | | |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.500.00 | 010050.00 | 00565 | 0.00 | 98.55 | 8.67 | 173.53 | | |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.500.00 | 010050.00 | 00565 | 0.00 | 98.55 | 7.05 | 173.53 | | |
| Fondo | ziono di | monto | | | | | | | | |

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| Nr. | Υ | В, Н | A_{fs} | A_{fi} | $N_{\rm u}$ | $\mathbf{M}_{\mathbf{u}}$ | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|-----|------|---------------|-----------|----------|-------------|---------------------------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500.0 | 0.00000.0 | 00565 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 173.53 | | |
| 2 | 0.21 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 00565 | 0.00 | -172.73 | 142.59 | 173.53 | | |
| 3 | 0.43 | 1.00. 0.500.0 | 010050.0 | 00565 | 0.00 | -172.73 | 37.85 | 173.53 | | |

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 89 di 255

| Muro prefabbricato – MU.3C.005.N– Relazione di Ca | lcolo | | | | | |
|--|---------|----------|---|------------------------------------|-------------------|--------|
| 4 0.65 1.00, 0.500.0010050.000565 | 0.00 | -172.73 | 3 17.93 | 173.53 | | |
| 5 0.86 1.00, 0.500.0010050.000565 | | -172.73 | | 173.53 | | |
| 6 1.07 1.00, 0.500.0010050.000565 | | -172.73 | | 173.53 | | |
| 7 1.29 1.00, 0.500.0010050.000565 | | -172.73 | | 173.53 | | |
| 8 1.50 1.00, 0.500.0010050.000565 | | -172.73 | | 173.53 | | |
| 9 1.72 1.00, 0.500.0010050.000565 | | -172.73 | | 173.53 | | |
| 10 1.93 1.00, 0.500.0010050.000565 | | -172.73 | | 173.53 | | |
| 11 2.15 1.00, 0.500.0010050.000565 | | -172.73 | | 173.53 | | |
| COMBINAZIONE nº 6 | | | | | | |
| Valore della spinta statica Componente orizzontale della spinta statica Componente verticale della spinta statica Punto d'applicazione della spinta Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla su Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | |) | 126.1612 107.2533 66.4333 X = 2.15 31.77 46.51 | [kN] [kN] [kN] [m] [°] | Y = -2.73 | [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a mo | nte | | 157.5394 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione | | Э | X = 1.09 | [m] | Y = -1.95 | [m] |
| Numero contrafforti | | | 8 | | | |
| Peso del singolo contrafforte | | | 8.3000 | [kN] | | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro |) | | 6.9167 | [kN] | | |
| Baricentro contrafforte | | | X = 0.23 | [m] | Y = -2.35 | [m] |
| Risultanti carichi esterni Componente dir. X | | | 3.90 | [kN] | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | | | 111.1533 | [kN] | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | | | 286.4393 | [kN] | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | | | -18.2184 | [kN] | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazion | ne | | 286.4393 | [kN] | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fonda | zione | | 111.1533 | [kN] | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazion | | | 0.32 | [m] | | |
| Lunghezza fondazione reagente | | | 2.80 | [m] | | |
| Risultante in fondazione | | | 307.2499 | [kN] | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale | e) | | 21.21 | [°] | | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | | | 90.6053 | [kNm] | | |
| Carico ultimo della fondazione | | | 909.1580 | [kN] | | |
| Tensioni sul terreno | | | | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | | | 2.80 | [m] | | |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | | | 0.17164 | [N/mmq] | 1 | |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | | | 0.03296 | [N/mmq | | |
| Fattori per il calcolo della capacità portante | | | 0.00200 | [14/111119] | J | |
| Coeff. capacità portante $N_c = 61$ | 35 | | $N_{q} = 48.9$ | 93 | $N_{\gamma} = 7$ | 78 02 |
| Fattori forma S _c = 1 | | | $s_{a} = 1.0$ | | • | 1.00 |
| Fattori inclinazione $i_c = 0$ | | | $i_q = 0.4$ | | • | 0.26 |
| Fattori profondità $d_c = 1$ | | | $d_q = 0.5$ | | • | 1.00 |
| Fattori inclinazione piano posa $b_c = 1$ | | | $b_q = 1.0$ | | , | 1.00 |
| Fattori inclinazione pendio $g_c = 1$ | | | $g_q = 1.0$ | | • | 1.00 |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di form | | ndità in | | | | |
| inclinazione pendio. | , թ.Ծ.Շ | | | | | p 300, |
| $N'_c = 35$ | .43 | | $N'_{q} = 27.7$ | 18 | $N'_{\gamma} = 2$ | 27.17 |
| COEFFICIENTI DI SICUREZZA | - | | ч — | - | γ = | |
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | | | 1.77 | | | |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | | | 3.17 | | | |
| Callacitazioni fandazione di valla | | | | | | |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 6

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

S/S Scpa

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | Т |
|-----|------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.1840 | 7.3401 |
| 3 | 0.10 | 0.7319 | 14.5564 |
| 4 | 0.15 | 1.6376 | 21.6489 |
| 5 | 0.20 | 2.8948 | 28.6175 |
| 6 | 0.25 | 4.4973 | 35.4624 |
| 7 | 0.30 | 6.4389 | 42.1834 |
| 8 | 0.35 | 8.7136 | 48.7805 |
| 9 | 0.40 | 11.3149 | 55.2539 |
| 10 | 0.45 | 14.2369 | 61.6034 |
| 11 | 0.50 | 17.4732 | 67.8291 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 6

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | Т |
|-----|------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.21 | -1.3426 | -12.0219 |
| 3 | 0.43 | -4.9685 | -21.2404 |
| 4 | 0.65 | -10.2750 | -27.6554 |
| 5 | 0.86 | -16.6598 | -31.2871 |
| 6 | 1.07 | -23.5575 | -32.4958 |
| 7 | 1.29 | -30.4689 | -31.4149 |
| 8 | 1.50 | -36.9018 | -28.0446 |
| 9 | 1.72 | -42.3640 | -22.3848 |
| 10 | 1.93 | -46.3632 | -14.4355 |
| 11 | 2.15 | -48.4072 | -4.1967 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 6

Simbologia adottata

base della sezione espressa in [m] В altezza della sezione espressa in [m] Н

area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]

 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]

N_u M_u sforzo normale ultimo espresso in [kN] momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione

VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | Υ | В, Н | ${\sf A_{fs}}$ | A_{fi} | $N_{\rm u}$ | $\mathbf{M}_{\mathbf{u}}$ | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|-----|------|---------------|----------------|----------|-------------|---------------------------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500.0 | 0.00000.0 | 00565 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 173.53 | | |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.500.0 | 0.00000.0 | 00565 | 0.00 | 98.61 | 535.86 | 173.53 | | |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 00565 | 0.00 | 98.55 | 134.65 | 173.53 | | |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 00565 | 0.00 | 98.55 | 60.18 | 173.53 | | |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 00565 | 0.00 | 98.55 | 34.05 | 173.53 | | |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 00565 | 0.00 | 98.55 | 21.91 | 173.53 | | |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 00565 | 0.00 | 98.55 | 15.31 | 173.53 | | |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 00565 | 0.00 | 98.55 | 11.31 | 173.53 | | |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 00565 | 0.00 | 98.55 | 8.71 | 173.53 | | |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 00565 | 0.00 | 98.55 | 6.92 | 173.53 | | |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 00565 | 0.00 | 98.55 | 5.64 | 173.53 | | |

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 91 di 255

92 di 255

Muro prefabbricato - MU.3C.005.N- Relazione di Calcolo

| Nr. | Y | B , H | A fs | A fi | $N_{\rm u}$ | Μ ι | | V _{Rd} | \mathbf{V}_{Rcd} | \mathbf{V}_{Rsd} |
|--|------------------------|---------------------------------|-------------|--------------|-------------------------------------|--------------------|---|---|--------------------|--------------------|
| 1 2 | 0.00 0.21 | 1.00, 0.50 1.00, 0.50 | | | 0.00 | 0.00 -172.73 | | 173.53 173.53 | | |
| 3 | 0.43 | 1.00, 0.50 | | | 0.00 | -172.73 | | 173.53 | | |
| 4 5 | 0.65 0.86 | 1.00, 0.50 1.00, 0.50 | | | 0.00 | -172.73 -172.73 | | 173.53 173.53 | | |
| 6 | 1.07 | 1.00, 0.50 | | | 0.00 | -172.73 | | 173.53 | | |
| 7 | 1.29 | 1.00, 0.50 | 0.0010050 | 0.000565 | 0.00 | -172.73 | | 173.53 | | |
| 8 | 1.50 | 1.00, 0.50 | | | 0.00 | -172.73 | | 173.53 | | |
| 9 10 | 1.72 1.93 | 1.00, 0.50 1.00, 0.50 | | | 0.00 | -172.73 -172.73 | | 173.53 173.53 | | |
| 11 | 2.15 | 1.00, 0.50 | | | 0.00 | -172.73 | | 173.53 | | |
| COME | BINAZIO | NE n° 7 | | | | | | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica Componente verticale della spinta statica Punto d'applicazione della spinta Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie 31 | | | | | | | 138.7773 117.9786 73.0766 X = 2.15 31.77 46.51 | [kN] [kN] [kN] [m] [°] | Y = -2.73 | [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte Numero contrafforti | | | | | | e | 141.7854 X = 1.09 8 | [kN] [m] | Y = -1.95 | [m] |
| Peso o | del singo | olo contraffo afforte riferi | | netro di mur | то | | 7.4700 6.2250 X = 0.23 | [kN] [kN] [m] | Y = -2.35 | [m] |
| | anti cario onente d | <u>chi esterni</u> lir. X | | | | | 4.50 | [kN] | | |
| Risultanti Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale Risultante dei carichi applicati in dir. verticale Resistenza passiva a valle del muro Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle Sforzo normale sul piano di posa della fondazione Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione Lunghezza fondazione Risultante in fondazione Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) Momento rispetto al baricentro della fondazione | | | | | ille one azione one le) | | 122.4786 271.0820 -16.3966 238.1027 510.2659 271.0820 122.4786 0.40 2.80 297.4668 24.31 107.3517 | [kN] [kN] [kNm] [kNm] [kN] [kN] [kN] [m] [m] [kN] | | |
| _ | | | | | | | | | | |

2.14

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 8

Le ascisse X sono considerate positive verso monte Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

- α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
- φ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
- c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [N/mmq]
- b larghezza della striscia espressa in [m]
- u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [N/mmq]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 3.41

Raggio del cerchio R[m]= 8.20

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]=-4.58Ascissa a monte del cerchio Xs[m]=8.18

Larghezza della striscia dx[m]= 0.51 Coefficiente di sicurezza C= 1.62 Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

| Striscia | W | α(°) | Wsin α | b/cosα | ф | C | u |
|----------|---------|--------|---------------|--------|-------|-------|-------|
| 1 | 2190.16 | 77.64 | 2139.38 | 2.38 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 3543.37 | 65.05 | 3212.67 | 1.21 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 3 | 4161.49 | 57.50 | 3509.70 | 0.95 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 4 | 4558.57 | 51.32 | 3558.83 | 0.82 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 5 | 4823.67 | 45.91 | 3464.35 | 0.73 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 6 | 4995.30 | 40.98 | 3275.91 | 0.68 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 7 | 5094.53 | 36.40 | 3023.32 | 0.63 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 8 | 5134.37 | 32.08 | 2726.96 | 0.60 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 9 | 5123.48 | 27.96 | 2401.95 | 0.58 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 10 | 5067.92 | 23.99 | 2060.19 | 0.56 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 11 | 4972.06 | 20.13 | 1711.53 | 0.54 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 12 | 4870.54 | 16.38 | 1373.24 | 0.53 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 13 | 4840.50 | 12.69 | 1063.32 | 0.52 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 14 | 4696.16 | 9.06 | 739.17 | 0.52 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 15 | 4737.24 | 5.46 | 450.64 | 0.51 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 16 | 4768.78 | 1.88 | 156.68 | 0.51 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 17 | 2947.13 | -1.69 | -86.69 | 0.51 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 18 | 1348.94 | -5.26 | -123.68 | 0.51 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 19 | 1237.08 | -8.86 | -190.46 | 0.52 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 20 | 1144.43 | -12.49 | -247.46 | 0.52 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 21 | 1018.83 | -16.17 | -283.75 | 0.53 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 22 | 858.59 | -19.92 | -292.60 | 0.54 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 23 | 661.41 | -23.77 | -266.60 | 0.56 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 24 | 424.14 | -27.73 | -197.38 | 0.58 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 25 | 142.47 | -31.85 | -75.18 | 0.60 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |

 $\Sigma W_i = 817.5067 [kN]$

 $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 324.6452 [kN]$

 $\Sigma W_i tan \phi_i = 510.9650 [kN]$

 $\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 7.63$

COMBINAZIONE n° 9

| Valore della spinta statica Componente orizzontale della spinta statica Componente verticale della spinta statica Punto d'applicazione della spinta Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 89.7304 70.9223 54.9688 X = 2.15 37.78 50.47 | [kN] [kN] [kN] [m] [°] [°] | Y = -2.83 | [m] |
|---|---|---|-----------|-----|
| Incremento sismico della spinta Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 56.9059 X = 2.15 45.84 | [kN] [m] [°] | Y = -2.83 | [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte Numero contrafforti Peso del singolo contrafforte | 157.5394 X = 1.09 8 8.3000 | [kN] [m] [kN] | Y = -1.95 | [m] |

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 93 di 255

[m]

94 di 255

| Muro | nrefahhricato - | MU.3C.005.N- | Relazione | di Calcolo |
|--------|-------------------|----------------|------------|------------|
| iviaio | Di Giabbilloato - | 1010.00.000.11 | INCIAZIONE | ai Gaicoid |

| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 6.9167 | [kN] | |
|---|----------|------|-----------|
| Baricentro contrafforte | X = 0.23 | [m] | Y = -2.35 |
| Inerzia del muro | 5.5628 | [kN] | |
| Inerzia verticale del muro | 2.7814 | [kN] | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 17.5272 | [kN] | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 8.7636 | [kN] | |
| Inerzia del singolo contrafforte | 0.9234 | [kN] | |
| Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro | 0.7695 | [kN] | |
| Inerzia verticale del singolo contrafforte | 0.4617 | [kN] | |
| Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro | 0.3848 | [kN] | |
| | | | |

Risultanti

| - trodittairti | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 140.3773 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 321.7651 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -23.5252 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 321.7651 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 140.3773 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.27 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 2.80 | [m] |
| Risultante in fondazione | 351.0535 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 23.57 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 85.7251 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1824.8007 | [kN] |
| | | |

Tensioni sul terreno

| Lunghezza fondazione reagente | 2.80 | [m] |
|--|---------|---------|
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.18052 | [N/mmq] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.04931 | [N/mmq] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| Coeff. capacità portante | $N_c = 61.35$ | $N_{\alpha} = 48.93$ | $N_{v} = 78.02$ |
|---------------------------------|---------------|----------------------|---------------------|
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $\dot{s}_{q} = 1.00$ | $s_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.35$ | $i_q = 0.36$ | $i_{\gamma} = 0.20$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.16$ | $d_{q} = 1.09$ | $d_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione piano posa | $b_c = 1.00$ | $b_{q} = 1.00$ | $b_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione pendio | $g_c = 1.00$ | $g_{q} = 1.00$ | $g_{\gamma} = 1.00$ |

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

| $N'_{c} = 35.43$ | $N'_{g} = 27.18$ | $N'_{y} = 27.17$ |
|------------------|------------------|------------------|
| | | |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.96 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 5.67

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 9

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | Х | М | Т |
|-----|------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.1952 | 7.7875 |
| 3 | 0.10 | 0.7768 | 15.4579 |
| 4 | 0.15 | 1.7390 | 23.0111 |
| 5 | 0.20 | 3.0760 | 30.4472 |
| 6 | 0.25 | 4.7818 | 37.7661 |
| 7 | 0.30 | 6.8506 | 44.9679 |
| 8 | 0.35 | 9.2766 | 52.0525 |
| 9 | 0.40 | 12.0539 | 59.0199 |
| 10 | 0.45 | 15.1766 | 65.8702 |
| 11 | 0.50 | 18.6390 | 72.6033 |
| | | | |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 9

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | Т |
|-----|------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.21 | -0.9691 | -8.5680 |
| 3 | 0.43 | -3.4922 | -14.4560 |
| 4 | 0.65 | -6.9931 | -17.6638 |
| 5 | 0.86 | -10.8960 | -18.2116 |
| 6 | 1.07 | -14.6619 | -16.4597 |
| 7 | 1.29 | -17.8184 | -12.5416 |
| 8 | 1.50 | -19.8996 | -6.4573 |
| 9 | 1.72 | -20.4398 | 1.7931 |
| 10 | 1.93 | -18.9733 | 12.2098 |
| 11 | 2.15 | -15.0343 | 24.7925 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 9

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [m] H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq] area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]

 $\begin{array}{ll} A_{ts} & \text{area di armatura in corrispondenza del} \\ N_{u} & \text{sforzo normale ultimo espresso in [kN]} \\ M_{u} & \text{momento ultimo espresso in [kNm]} \end{array}$

CS coefficiente sicurezza sezione

VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | Υ | B, H | A_{fs} | A_{fi} | Nu | М., | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|--------|------|----------------|------------|----------|------|-------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500.00 | | | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 173.53 | | |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.500.00 | 0.00000.00 | 00565 | 0.00 | 98.61 | 505.23 | 173.53 | | |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.500.00 | 010050.00 | 00565 | 0.00 | 98.55 | 126.87 | 173.53 | | |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.500.00 | 010050.00 | 00565 | 0.00 | 98.55 | 56.67 | 173.53 | | |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.500.00 | 010050.00 | 00565 | 0.00 | 98.55 | 32.04 | 173.53 | | |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.500.00 | 010050.00 | 00565 | 0.00 | 98.55 | 20.61 | 173.53 | | |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.500.00 | 010050.00 | 00565 | 0.00 | 98.55 | 14.39 | 173.53 | | |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.500.00 | 010050.00 | 00565 | 0.00 | 98.55 | 10.62 | 173.53 | | |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.500.00 | 010050.00 | 00565 | 0.00 | 98.55 | 8.18 | 173.53 | | |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.500.00 | 010050.00 | 00565 | 0.00 | 98.55 | 6.49 | 173.53 | | |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.500.00 | 010050.00 | 00565 | 0.00 | 98.55 | 5.29 | 173.53 | | |
| Com do | -: | | | | | | | | | |

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| Nr. | Υ | В, Н | A_{fs} | A_{fi} | N_u | $M_{\rm u}$ | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|------|--------|---------------|----------|----------|-------|-------------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500.0 | 0.00000 | 00565 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 173.53 | | |
| 2 | 0.21 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 00565 | 0.00 | -172.73 | 178.24 | 173.53 | | |
| 3 | 0.43 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 00565 | 0.00 | -172.73 | 49.46 | 173.53 | | |
| 4 | 0.65 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 00565 | 0.00 | -172.73 | 24.70 | 173.53 | | |
| 5 | 0.86 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 00565 | 0.00 | -172.73 | 15.85 | 173.53 | | |
| 6 | 1.07 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 00565 | 0.00 | -172.73 | 11.78 | 173.53 | | |
| 7 | 1.29 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 00565 | 0.00 | -172.73 | 9.69 | 173.53 | | |
| 8 | 1.50 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 00565 | 0.00 | -172.73 | 8.68 | 173.53 | | |
| 9 | 1.72 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 00565 | 0.00 | -172.73 | 8.45 | 173.53 | | |
| 10 | 1.93 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 00565 | 0.00 | -172.73 | 9.10 | 173.53 | | |
| 11 | 2.15 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 00565 | 0.00 | -172.73 | 11.49 | 173.53 | | |
| COMB | INAZIO | NF nº 10 | | | | | | | | |

COMBINAZIONE n° 10

Valore della spinta statica 89.7304 [kN]

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 95 di 255

| Opere d'Arte Minori – Opere di sostegne | 0 | | SI | PV – Pedemo | ontana Veneta |
|---|--|---|--|-------------------|---------------|
| Muro prefabbricato – MU.3C.005.N– Re | elazione di Calcolo | | | | |
| Componente orizzontale della spinta Componente verticale della spinta s Punto d'applicazione della spinta Inclinaz. della spinta rispetto alla no Inclinazione linea di rottura in condi | tatica rmale alla superficie | 70.9223 54.9688 X = 2.15 37.78 50.47 | [kN] [kN] [m] [°] [°] | Y = -2.83 | [m] |
| Incremento sismico della spinta Punto d'applicazione dell'incremento Inclinazione linea di rottura in condi | • | 48.0064 X = 2.15 45.28 | [kN] [m] [°] | Y = -2.83 | [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fond Baricentro terrapieno gravante sulla Numero contrafforti Peso del singolo contrafforte | | 157.5394 X = 1.09 8 8.3000 | [kN] [m] [kN] | Y = -1.95 | [m] |
| Peso del contrafforte riferito ad un n Baricentro contrafforte Inerzia del muro Inerzia verticale del muro | | 6.9167 X = 0.23 5.5628 -2.7814 | [kN] [m] [kN] [kN] | Y = -2.35 | [m] |
| Inerzia del terrapieno fondazione di Inerzia verticale del terrapieno fonda Inerzia del singolo contrafforte Inerzia del contrafforte riferita ad un | azione di monte metro di muro | 17.5272 -8.7636 0.9234 0.7695 | [kN] [kN] [kN] [kN] | | |
| Inerzia verticale del singolo contraff- Inerzia verticale del contrafforte rife | | -0.4617 -0.3848 | [kN] [kN] | | |
| Risultanti Risultante dei carichi applicati in dir. Risultante dei carichi applicati in dir. Resistenza passiva a valle del muro Sforzo normale sul piano di posa de Sforzo tangenziale sul piano di posa Eccentricità rispetto al baricentro de Lunghezza fondazione reagente Risultante in fondazione Inclinazione della risultante (rispetto Momento rispetto al baricentro della Carico ultimo della fondazione | verticale della fondazione de della fondazione della fondazione de alla normale) | 133.3432 292.4537 -23.5252 292.4537 133.3432 0.29 2.80 321.4181 24.51 85.8548 1642.4362 | [kN] [kN] [kN] [kN] [m] [m] [kN] [kN] [kN] [s] | | |
| Tensioni sul terreno Lunghezza fondazione reagente Tensione terreno allo spigolo di valle Tensione terreno allo spigolo di mor Fattori per il calcolo della capacità p | nte | 2.80 0.17015 0.03874 | [m] [N/mmq] [N/mmq] | | |
| Coeff. capacità portante | $N_c = 61.35$ | $N_{q} = 48.9$ | 3 | $N_{\gamma} = 1$ | 78.02 |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.0$ | | | 1.00 |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.33$ | $i_{q}^{q} = 0.3$ | | | 0.18 |
| Fattori profondità | $d_c = 1.16$ | $d_{q}^{q} = 1.0$ | | | 1.00 |
| Fattori inclinazione piano posa | $b_c = 1.00$ | $b_{q} = 1.0$ | | b_{γ} = | 1.00 |
| Fattori inclinazione pendio | $g_c = 1.00$ | $g_{q} = 1.0$ | | | 1.00 |
| I coefficienti N' tengono conto dei fa | | | | | |
| inclinazione pendio. | | | | | |
| COEFFICIENTI DI SICUREZZA | $N'_c = 35.43$ | $N'_{q} = 27.1$ | 8 | $N'_{\gamma} = 2$ | 27.17 |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA
Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.89 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 5.62

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 10

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

| Nr. | X | М | Т |
|-----|------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.1822 | 7.2690 |
| 3 | 0.10 | 0.7249 | 14.4206 |
| 4 | 0.15 | 1.6223 | 21.4550 |
| 5 | 0.20 | 2.8685 | 28.3719 |
| 6 | 0.25 | 4.4576 | 35.1716 |
| 7 | 0.30 | 6.3837 | 41.8539 |
| 8 | 0.35 | 8.6410 | 48.4189 |
| 9 | 0.40 | 11.2236 | 54.8666 |
| 10 | 0.45 | 14.1257 | 61.1969 |
| 11 | 0.50 | 17.3414 | 67.4099 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 10

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | ` X | M | Т |
|-----|------------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.21 | -1.2132 | -10.8384 |
| 3 | 0.43 | -4.4682 | -18.9935 |
| 4 | 0.65 | -9.1881 | -24.4652 |
| 5 | 0.86 | -14.7963 | -27.2735 |
| 6 | 1.07 | -20.7533 | -27.7789 |
| 7 | 1.29 | -26.5858 | -26.1148 |
| 8 | 1.50 | -31.8272 | -22.2812 |
| 9 | 1.72 | -36.0112 | -16.2782 |
| 10 | 1.93 | -38.6714 | -8.1058 |
| 11 | 2.15 | -39.3412 | 2.2361 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 10

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [m]
H altezza della sezione espressa in [m]

 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq] A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]

 Nu
 sforzo normale ultimo espresso in [kN]

 Mu
 momento ultimo espresso in [kNm]

 CS
 coefficiente sicurezza sezione

VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | Υ | B, H | A_{fs} | A_{fi} | N_{u} | $M_{\rm u}$ | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|-------|----------|---------------|------------|----------|---------|-------------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500.0 | 00.0000.00 | 00565 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 173.53 | | |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.500.0 | 000000.00 | 0565 | 0.00 | 98.61 | 541.17 | 173.53 | | |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.500.0 | 010050.00 | 0565 | 0.00 | 98.55 | 135.95 | 173.53 | | |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.500.0 | 010050.00 | 00565 | 0.00 | 98.55 | 60.75 | 173.53 | | |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.500.0 | 010050.00 | 0565 | 0.00 | 98.55 | 34.36 | 173.53 | | |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.500.0 | 010050.00 | 0565 | 0.00 | 98.55 | 22.11 | 173.53 | | |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.500.0 | 010050.00 | 0565 | 0.00 | 98.55 | 15.44 | 173.53 | | |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.500.0 | 010050.00 | 00565 | 0.00 | 98.55 | 11.41 | 173.53 | | |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.500.0 | 010050.00 | 0565 | 0.00 | 98.55 | 8.78 | 173.53 | | |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.500.0 | 010050.00 | 00565 | 0.00 | 98.55 | 6.98 | 173.53 | | |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.500.0 | 010050.00 | 0565 | 0.00 | 98.55 | 5.68 | 173.53 | | |
| Eanda | ziono di | monto | | | | | | | | |

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

SIS Scpa 97 di 255

| Muro prefabbricato – MU.3C.005.N– Relazione di Calc | olo | | | | |
|--|--------------|-------------------|---------------|------------------|-------|
| 1 0.00 1.00, 0.500.000000.000565 | 0.00 0.00 | 0 1000.00 | 173.53 | | |
| 2 0.21 1.00, 0.500.0010050.000565 | 0.00 -172.7 | | 173.53 | | |
| 3 0.43 1.00, 0.500.0010050.000565 | 0.00 -172.73 | 3 38.66 | 173.53 | | |
| 4 0.65 1.00, 0.500.0010050.000565 | 0.00 -172.73 | 3 18.80 | 173.53 | | |
| 5 0.86 1.00, 0.500.0010050.000565 | 0.00 -172.73 | 3 11.67 | 173.53 | | |
| 6 1.07 1.00, 0.500.0010050.000565 | 0.00 -172.73 | 3 8.32 | 173.53 | | |
| 7 1.29 1.00, 0.500.0010050.000565 | 0.00 -172.73 | 3 6.50 | 173.53 | | |
| 8 1.50 1.00, 0.500.0010050.000565 | 0.00 -172.7 | | 173.53 | | |
| 9 1.72 1.00, 0.500.0010050.000565 | 0.00 -172.73 | | 173.53 | | |
| 10 1.93 1.00, 0.500.0010050.000565 | 0.00 -172.73 | | 173.53 | | |
| 11 2.15 1.00, 0.500.0010050.000565 | 0.00 -172.73 | 3 4.39 | 173.53 | | |
| COMBINAZIONE n° 11 | | | | | |
| Valore della spinta statica | | 126.1612 | [kN] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | | 107.2533 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | | 66.4333 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | | X = 2.15 | [m] | Y = -2.73 | [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla sup | erficie | 31.77 | [°] | 1 = -2.75 | נייין |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | CITICIC | 46.51 | [°] | | |
| momazione imaa arrottara in condizioni statione | | 40.01 | | | |
| Incremento sismico della spinta | | 66.5143 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di sp | ointa | X = 2.15 | [m] | Y = -2.73 | [m] |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | | 41.51 | [°] | | |
| | | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a mont | | 157.5394 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a | monte | X = 1.09 | [m] | Y = -1.95 | [m] |
| Numero contrafforti | | 8 | FL-N IT | | |
| Peso del singolo contrafforte | | 8.3000 | [kN] | | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | | 6.9167 | [kN] | V 2.25 | [00] |
| Baricentro contrafforte Inerzia del muro | | X = 0.23 | [M] | Y = -2.35 | [m] |
| Inerzia del muro | | 5.5628 2.7814 | [kN] [kN] | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | | 17.5272 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di mon | to | 8.7636 | [kN] | | |
| Inerzia del singolo contrafforte | | 0.9234 | [kN] | | |
| Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro | 1 | 0.7695 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del singolo contrafforte | • | 0.4617 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un meti | ro di muro | 0.3848 | [kN] | | |
| | | 0.00.0 | [] | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | | 188.2761 | [kN] | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | | 333.3938 | [kN] | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | | -18.2184 | [kN] | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | | 333.3938 | [kN] | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazi | | 188.2761 | [kN] | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione |) | 0.50 | [m] | | |
| Lunghezza fondazione reagente | | 2.70 | [m] | | |
| Risultante in fondazione | | 382.8829 | [kN] | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | | 29.45 166.1519 | [°] | | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione Carico ultimo della fondazione | | 356.2540 | [kNm] [kN] | | |
| Canco ditimo della fondazione | | 330.2340 | [KIN] | | |
| <u>Tensioni sul terreno</u> | | | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | | 2.70 | [m] | | |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | | 0.24651 | [N/mmq] | | |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | | 0.00000 | [N/mmq] | | |
| Fattori per il calcolo della capacità portante | | | | | -0.55 |
| Coeff. capacità portante $N_c = 61.3$ | | $N_{q} = 48.9$ | | $N_{\gamma} = 1$ | |
| Fattori forma $s_c = 1.0$ | | $s_q = 1.0$ | | • | 1.00 |
| Fattori inclinazione $i_c = 0.1$ | | $i_q = 0.2$ | | ' | 0.10 |
| Fattori profondità $d_c = 1.1$ | 16 | $d_{q} = 1.1$ | 1 | $d_{\gamma} =$ | 1.00 |
| PV_D_SR_AP_MU_3_C_005001_N_001_R_A_0 | | | | | |

S/S Scpa 98 di 255

| Fattori inclinazione piano posa | $b_c = 1.00$ | $b_{q} = 1.00$ | $b_{\gamma} = 1.00$ |
|---------------------------------|--------------|----------------|---------------------|
| Fattori inclinazione pendio | $g_c = 1.00$ | $q_{0} = 1.00$ | $g_{v} = 1.00$ |

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

 $N'_{c} = 35.43$ $N'_{q} = 27.18$ $N'_{\gamma} = 27.17$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.20
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 1.07

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 11

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | Т |
|-----|------|---------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.2767 | 11.0316 |
| 3 | 0.10 | 1.0994 | 21.8354 |
| 4 | 0.15 | 2.4565 | 32.4113 |
| 5 | 0.20 | 4.3367 | 42.7594 |
| 6 | 0.25 | 6.7286 | 52.8797 |
| 7 | 0.30 | 9.6209 | 62.7721 |
| 8 | 0.35 | 13.0020 | 72.4367 |
| 9 | 0.40 | 16.8607 | 81.8735 |
| 10 | 0.45 | 21.1856 | 91.0824 |
| 11 | 0.50 | 25.9652 | 100.0635 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 11

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.21 | -2.1602 | -19.5977 |
| 3 | 0.43 | -8.1013 | -34.8808 |
| 4 | 0.65 | -16.8202 | -45.4373 |
| 5 | 0.86 | -27.3010 | -51.2872 |
| 6 | 1.07 | -38.5649 | -52.7909 |
| 7 | 1.29 | -49.6992 | -50.0818 |
| 8 | 1.50 | -59.7982 | -43.1601 |
| 9 | 1.72 | -67.9561 | -32.0256 |
| 10 | 1.93 | -73.2673 | -16.6784 |
| 11 | 2.15 | -74.8259 | 2.8814 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 11

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [m]
H altezza della sezione espressa in [m]

 $\begin{array}{ll} A_{\text{fi}} & \text{area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]} \\ A_{\text{fs}} & \text{area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]} \end{array}$

M_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione

VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | Υ | B, H | ${\sf A_{fs}}$ | A_fi | $N_{\rm u}$ | $M_{\rm u}$ | CS | V_Rd | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|-----|------|---------------|----------------|--------|-------------|-------------|---------|--------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500.0 | 0.00000.0 | 00565 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 173.53 | | |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.500.0 | 0.00000.0 | 00565 | 0.00 | 98.61 | 356.32 | 173.53 | | |

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 99 di 255

| Muro _I | orefabbric | ato – MU.3C.005.N– Relazione di Ca | alcolo | | | | |
|-------------------|------------------|------------------------------------|--------|-------|-------|--------|------|
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.500.0010050.000565 | 0.00 | 98.55 | 89.65 | 173.53 | |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.500.0010050.000565 | 0.00 | 98.55 | 40.12 | 173.53 | |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.500.0010050.000565 | 0.00 | 98.55 | 22.73 | 173.53 | |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.500.0010050.000565 | 0.00 | 98.55 | 14.65 | 173.53 | |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.500.0010050.000565 | 0.00 | 98.55 | 10.24 | 173.53 | |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.500.0010050.000565 | 0.00 | 98.55 | 7.58 | 173.53 | |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.500.0010050.000565 | 0.00 | 98.55 | 5.85 | 173.53 | |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.500.0010050.000565 | 0.00 | 98.55 | 4.65 | 173.53 | |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.500.0010050.000565 | 0.00 | 98.55 | 3.80 | 173.53 | |
| <u>Fonda</u> | <u>azione di</u> | <u>monte</u> | | | | | |

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| ` | | | | ŭ | | • | | | | , |
|----------|------------|---|--------------|------------|-----------|----------|-------------------|--------------|-----------|-----------|
| Nr. | Υ | В, Н | A_{fs} | A_{fi} | N_u | M, | , CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500.00 | | | 0.00 | 0.00 | | 173.53 | | |
| 2 | 0.21 | 1.00, 0.500.00 | 10050.00 | 0565 | 0.00 | -172.73 | 79.96 | 173.53 | | |
| 3 | 0.43 | 1.00, 0.500.00 | | | 0.00 | -172.73 | 3 21.32 | 173.53 | | |
| 4 | 0.65 | 1.00, 0.500.00 | | | 0.00 | -172.73 | | 173.53 | | |
| 5 | 0.86 | 1.00, 0.500.00 | | | 0.00 | -172.73 | | 173.53 | | |
| 6 | 1.07 | 1.00, 0.500.00 | | | 0.00 | -172.73 | | 173.53 | | |
| 7 | 1.29 | 1.00, 0.500.00 | | | 0.00 | -172.73 | | 173.53 | | |
| 8 | 1.50 | 1.00, 0.500.00 | | | 0.00 | -172.73 | | 173.53 | | |
| 9 | 1.72 | 1.00, 0.500.00 | | | 0.00 | -172.73 | | 173.53 | | |
| 10 11 | 1.93 | 1.00, 0.500.00 1.00, 0.500.00 | | | 0.00 | -172.73 | | 173.53 | | |
| | 2.15 | NE n° 12 | 10050.00 | 00000 | 0.00 | -172.73 | 3 2.31 | 173.53 | | |
| COIVIE | DINAZIO | INE II IZ | | | | | | | | |
| Valore | a dalla er | ointa statica | | | | | 126.1612 | [kN] | | |
| | | orizzontale della | sninta sta | atica | | | 107.2533 | [kN] | | |
| | | verticale della sp | | | | | 66.4333 | [kN] | | |
| | | azione della spir | | Ju | | | X = 2.15 | [m] | Y = -2.73 | [m] |
| | | spinta rispetto a | | le alla su | perficie | <u> </u> | 31.77 | [°] | | [] |
| | | nea di rottura in | | | | | 46.51 | [°] | | |
| | | | | | | | | | | |
| Incren | nento sis | smico della spint | a | | | | 53.5234 | [kN] | | |
| | | azione dell'incre | | smico di s | spinta | | X = 2.15 | [m] | Y = -2.73 | [m] |
| | | nea di rottura in | | | | | 40.88 | [°] | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | no gravante sulla | | | | | 157.5394 | [kN] | | |
| | | apieno gravante | sulla fon | dazione | a monte | Э | X = 1.09 | [m] | Y = -1.95 | [m] |
| | ro contra | | | | | | 8 | | | |
| | | olo contrafforte | | | | | 8.3000 | [kN] | | |
| | | afforte riferito ad | d un metr | o di murc |) | | 6.9167 | [kN] | \\ | |
| | entro con | | | | | | X = 0.23 | [m] | Y = -2.35 | [m] |
| | a del mu | | | | | | 5.5628 | [kN] | | |
| | | le del muro | | | | | -2.7814 | [kN] | | |
| | | apieno fondazio | | | | | 17.5272 | [kN] | | |
| | | le del terrapieno | | ne ai mo | nte | | -8.7636 | [kN] | | |
| | | golo contrafforte | | tra di mu | | | 0.9234 | [kN] | | |
| | | trafforte riferita le del singolo co | | | 110 | | 0.7695 -0.4617 | [kN] [kN] | | |
| | | le del singolo co le del contraffort | | | atro di m | uro | -0.4617 | [kN] | | |
| 1116121 | a vertica | ie dei contranon | e illelita i | au un me | tio ui ii | iuio | -0.3040 | נאואן | | |
| Risult | anti | | | | | | | | | |
| | | carichi applicati | in dir ori | zzontale | | | 177.2321 | [kN] | | |
| | | carichi applicati | | | | | 302.6936 | [kN] | | |
| | | ssiva a valle del | | | | | -18.2184 | [kN] | | |
| | | e sul piano di po | | ondazior | ne | | 302.6936 | [kN] | | |
| | | ziale sul piano d | | | | | 177.2321 | [kN] | | |
| | | spetto al baricen | | | | | 0.53 | [m] | | |
| | | ndazione reagen | | | • | | 2.61 | [m] | | |
| _ | | MU_3_C_0050 | | _R_A_0 | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

S/S Scpa 100 di 255

101 di 255

Muro prefabbricato – MU.3C.005.N– Relazione di Calcolo

| Risultante in fondazione | 350.7629 | [kN] |
|---|----------|-------|
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 30.35 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 160.4044 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 309.2518 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| Lunghezza fondazione reagente | 2.61 | [m] |
|--|---------|---------|
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.23193 | [N/mmq] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.00000 | [N/mmq] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| Coeff. capacità portante | $N_c = 61.35$ | $N_{q} = 48.93$ | $N_{y} = 78.02$ |
|---------------------------------|---------------|----------------------|---------------------|
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $\dot{s}_{q} = 1.00$ | $s_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.17$ | $i_q = 0.21$ | $i_{\gamma} = 0.09$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.16$ | $d_{q} = 1.11$ | $d_{y} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione piano posa | $b_c = 1.00$ | $b_{q} = 1.00$ | $b_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione pendio | $g_c = 1.00$ | $g_{q} = 1.00$ | $g_{v} = 1.00$ |

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

| $N'_{c} = 35.43$ | $N'_{\alpha} = 27.18$ | $N'_{\nu} = 27.17$ |
|-------------------------|-----------------------|--------------------|
| 11 _C = 00.10 | 1 q - 21.10 | ι τη — Ει . ι ι |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.17
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 1.02

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 12

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | IVI | |
|-----|------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.2586 | 10.3054 |
| 3 | 0.10 | 1.0268 | 20.3886 |
| 4 | 0.15 | 2.2937 | 30.2497 |
| 5 | 0.20 | 4.0481 | 39.8887 |
| 6 | 0.25 | 6.2789 | 49.3055 |
| 7 | 0.30 | 8.9749 | 58.5002 |
| 8 | 0.35 | 12.1252 | 67.4727 |
| 9 | 0.40 | 15.7185 | 76.2232 |
| 10 | 0.45 | 19.7438 | 84.7515 |
| 11 | 0.50 | 24.1900 | 93.0576 |
| | | | |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 12

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| X | М | Т |
|------|--|--|
| 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 0.21 | -2.1861 | -20.2245 |
| 0.43 | -8.4666 | -37.4278 |
| 0.65 | -17.9489 | -50.0099 |
| 0.86 | -29.6400 | -57.9908 |
| 1.07 | -42.5837 | -61.7309 |
| 1.29 | -55.8900 | -61.3637 |
| 1.50 | -68.6757 | -56.8893 |
| 1.72 | -80.0580 | -48.3076 |
| 1.93 | -89.1537 | -35.6186 |
| 2.15 | -95.0797 | -18.8224 |
| | 0.00 0.21 0.43 0.65 0.86 1.07 1.29 1.50 1.72 1.93 | 0.00 0.0000 0.21 -2.1861 0.43 -8.4666 0.65 -17.9489 0.86 -29.6400 1.07 -42.5837 1.29 -55.8900 1.50 -68.6757 1.72 -80.0580 1.93 -89.1537 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 12

Simbologia adottata

base della sezione espressa in [m]

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

H altezza della sezione espressa in [m]

 $\begin{array}{ll} A_{fi} & \text{area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]} \\ A_{fs} & \text{area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]} \\ N_{u} & \text{sforzo normale ultimo espresso in [kN]} \end{array}$

 $\begin{array}{ll} N_u & \text{sforzo normale ultimo espresso in [I} \\ M_u & \text{momento ultimo espresso in [kNm]} \\ \text{CS} & \text{coefficiente sicurezza sezione} \end{array}$

VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

B, H

 \mathbf{A}_{fs}

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

Nr.

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | Υ | В, Н | A_{fs} | A_{fi} | N_{u} | \mathbf{M}_{u} | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|--------------|-----------|---------------|-----------|----------|---------|------------------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500.0 | 0.00000.0 | 00565 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 173.53 | | |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.500.0 | 0.00000.0 | 00565 | 0.00 | 98.61 | 381.38 | 173.53 | | |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 00565 | 0.00 | 98.55 | 95.98 | 173.53 | | |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 00565 | 0.00 | 98.55 | 42.97 | 173.53 | | |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 00565 | 0.00 | 98.55 | 24.35 | 173.53 | | |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 00565 | 0.00 | 98.55 | 15.70 | 173.53 | | |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 00565 | 0.00 | 98.55 | 10.98 | 173.53 | | |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 00565 | 0.00 | 98.55 | 8.13 | 173.53 | | |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 00565 | 0.00 | 98.55 | 6.27 | 173.53 | | |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 00565 | 0.00 | 98.55 | 4.99 | 173.53 | | |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 00565 | 0.00 | 98.55 | 4.07 | 173.53 | | |
| <u>Fonda</u> | azione di | <u>monte</u> | | | | | | | | |

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

 N_u

 \mathbf{M}_{u}

CS

 V_{Rd}

 V_{Rcd}

 V_{Rsd}

| 1 | 0.00 | 1 00 0 500 | .0000000.000565 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 173.53 | | |
|--|----------|--------------|---|------|---------|---|--|------------------------|-----|
| 2 | 0.21 | · | .0010050.000565 | 0.00 | -172.73 | | 173.53 | | |
| 3 | 0.43 | , | .0010050.000565 | 0.00 | -172.73 | | 173.53 | | |
| 4 | 0.65 | , | .0010050.000565 | 0.00 | -172.73 | | 173.53 | | |
| 5 | 0.86 | | .0010050.000565 | | -172.73 | | 173.53 | | |
| 6 | 1.07 | 1.00, 0.500 | .0010050.000565 | 0.00 | -172.73 | 4.06 | 173.53 | | |
| 7 | 1.29 | 1.00, 0.500. | .0010050.000565 | 0.00 | -172.73 | 3.09 | 173.53 | | |
| 8 | 1.50 | 1.00, 0.500 | .0010050.000565 | 0.00 | -172.73 | 2.52 | 173.53 | | |
| 9 | 1.72 | 1.00, 0.500. | .0010050.000565 | 0.00 | -172.73 | 2.16 | 173.53 | | |
| 10 | 1.93 | 1.00, 0.500 | .0010050.000565 | 0.00 | -172.73 | 1.94 | 173.53 | | |
| 11 | 2.15 | 1.00, 0.500 | .0010050.000565 | 0.00 | -172.73 | 1.82 | 173.53 | | |
| COME | BINAZIO | NE n° 13 | | | | | | | |
| Valore della spinta statica Componente orizzontale della spinta statica Componente verticale della spinta statica Punto d'applicazione della spinta Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche 126.1612 [kN] 107.2533 [kN] K = 2.15 [m] 31.77 [°] 46.51 [°] | | | | | | | | Y = -2.73 | [m] |
| Punto | d'applic | | ointa cremento sismico d in condizioni sismic | • | | 66.5143 X = 2.15 41.51 | [kN] [m] [°] | Y = -2.73 | [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte Numero contrafforti Peso del singolo contrafforte Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro Baricentro contrafforte | | | | | | 157.5394 X = 1.09 8 8.3000 6.9167 X = 0.23 5.5628 | [kN] [m] [kN] [kN] [m] [kN] | Y = -1.95 Y = -2.35 | [m] |
| Inerzia del muro 5 Inerzia verticale del muro 2 Inerzia del terrapieno fondazione di monte 1 | | | | | | | [kN] [kN] | | |
| PV_D_ | SR_AP_ | MU_3_C_005- | _001_N_001_R_A_0 | | | | | | |

SIS Scpa 102 di 255

| Muro prefabbricato - MU.3C.005.N- Relazione di Calcolo | Opere d'Arte Minori – Opere di sostegno | | | SPV – Pedemo | ontana Ve |
|--|--|---|--|--------------|-----------|
| Inerzia del singolo contrafforte 0.9234 KN | Muro prefabbricato – MU.3C.005.N– Relazione di Calcolo | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale Risultante dei carichi applicati in dir. verticale Risultante dei carichi applicati in dir. verticale Resistenza passiva a valle del muro Momento ribattante rispetto allo spigolo a valle Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle Slorzo normale sul piano di posa della fondazione Slorzo normale sul piano di posa della fondazione Slorzo tangenziale sul piano di posa della fondazione Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione Lunghezza fondazione reagente Risultante in fondazione Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) Risultante in fondazione Inclinazione della fisultante (rispetto alla normale) Risultante della risultante (rispetto alla normale) Romento rispetto al baricentro della fondazione COEFFICIENTI DI SICUREZZA Coefficiente di sicurezza a ribaltamento COMBINAZIONE nº 14 Valore della spinta statica Componente verticale della spinta Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche Resistenza passiva avalla fondazione a monte Ausa Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta Punto d'applicatione dell'incremento di munto Punto d'applicati in dir | Inerzia del singolo contrafforte Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro Inerzia verticale del singolo contrafforte | 0.9234 0.7695 0.4617 | [kN] [kN] [kN] | | |
| Coefficiente di sicurezza a ribaltamento COMBINAZIONE nº 14 Valore della spinta statica Componente orizzontale della spinta statica Componente verticale della spinta statica Risultanti Risultanti eli carichi applicati in dir. verticale Risultante dei carichi applicati in dir. verticale Risultante di rodazione ragente Risultante in fondazione ragente Risultante in fondazione i posa della fondazione Contraliore Componente verticale della muro Contrafforte Risultanti (Risultanti) Risultante dei carichi applicati in dir. verticale Risultante in fondazione ragente | Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale Risultante dei carichi applicati in dir. verticale Resistenza passiva a valle del muro Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle Sforzo normale sul piano di posa della fondazione Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione Lunghezza fondazione reagente Risultante in fondazione Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 333.3938 -18.2184 341.9105 642.5099 333.3938 188.2761 0.50 2.70 382.8829 29.45 | [kN] [kN] [kNm] [kNm] [kN] [kN] [m] [m] [kN] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica Componente verticale della spinta Componente verticale carichi applicati in dir. orizzontale Risultante in fondazione Contrafforte rispetto allo spigolo a valle Componente verticale del muro Contrafforte riferita ad un metro di muro Contrafforte riferita ad un metro di muro Contrafforte riferita ad un metro di monte Contr | Coefficiente di sicurezza a ribaltamento | 1.88 | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte Numero contrafforti Peso del singolo contrafforte Peso del contrafforte Baricentro contrafforte Peso del contrafforte Baricentro contrafforte Peso del contrafforte Baricentro contrafforte Peso del muro Peso del contrafforte Baricentro contrafforte Peso del contrafforte Baricentro contrafforte Peso del contrafforte Baricentro contrafforte Peso del contrafforte Increia del muro Peso del contrafforte Increia del muro Peso del contrafforte Increia del muro Peso del contrafforte Peso del singolo Peso del singolo Peso del singolo Peso del s | Componente orizzontale della spinta statica Componente verticale della spinta statica Punto d'applicazione della spinta Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 107.2533 66.4333 X = 2.15 31.77 | [kN] [kN] [m] [°] | Y = -2.73 | [m] |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte Numero contrafforti Peso del singolo contrafforte Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro Baricentro contrafforte Peso del contrafforte Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro Baricentro contrafforte Saricentro contrafforte Numero Saricentro contrafforte Saricentro contrafforte Numero Saricentro Sa | Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 2.15 | [m] | Y = -2.73 | [m] |
| Baricentro contrafforte | Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte Numero contrafforti Peso del singolo contrafforte | X = 1.09 8 8.3000 | [m] [kN] | Y = -1.95 | [m] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale Risultante dei carichi applicati in dir. verticale Resistenza passiva a valle del muro Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle Sforzo normale sul piano di posa della fondazione Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione Lunghezza fondazione Risultante in fondazione Risultante in fondazione Risultante in fondazioni avalle 177.2321 [kN] | Baricentro contrafforte Inerzia del muro Inerzia verticale del muro Inerzia del terrapieno fondazione di monte Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte Inerzia del singolo contrafforte Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro Inerzia verticale del singolo contrafforte | X = 0.23 5.5628 -2.7814 17.5272 -8.7636 0.9234 0.7695 -0.4617 | [m] [kN] [kN] [kN] [kN] [kN] [kN] | Y = -2.35 | [m] |
| PV_D_SK_AP_MU_3_C_005001_N_001_R_A_0 | Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale Risultante dei carichi applicati in dir. verticale Resistenza passiva a valle del muro Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle Sforzo normale sul piano di posa della fondazione Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione Lunghezza fondazione reagente | 302.6936 -18.2184 341.1745 604.5411 302.6936 177.2321 0.53 2.61 | [kN] [kN] [kNm] [kNm] [kN] [kN] [m] | | |

S/S Scpa 103 di 255

[°] [kNm] Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 30.35 Momento rispetto al baricentro della fondazione 160.4044

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 1.77

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione nº 15

Le ascisse X sono considerate positive verso monte Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

peso della striscia espresso in [kN]

angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario) α

angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia φ

coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [N/mmq] С

b larghezza della striscia espressa in [m]

pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [N/mmq]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m] = -0.38Y[m] = 3.41

Raggio del cerchio R[m] = 8.31

Ascissa a valle del cerchio Xi[m] = -5.14Xs[m] = 7.92Ascissa a monte del cerchio

Larghezza della striscia dx[m]= 0.52 Coefficiente di sicurezza C = 1.37

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

| Striscia | W | α(°) | $Wsin\alpha$ | b/cosα | ф | С | u |
|----------|---------|--------|--------------|--------|-------|-------|-------|
| 1 | 2015.26 | 78.28 | 1973.25 | 2.57 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 3501.32 | 65.09 | 3175.60 | 1.24 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 3 | 4149.72 | 57.46 | 3498.13 | 0.97 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 4 | 4564.23 | 51.23 | 3558.36 | 0.83 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 5 | 4839.70 | 45.76 | 3467.45 | 0.75 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 6 | 5016.88 | 40.80 | 3277.99 | 0.69 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 7 | 5117.97 | 36.18 | 3021.51 | 0.65 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 8 | 5156.65 | 31.83 | 2719.53 | 0.61 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 9 | 5142.03 | 27.67 | 2388.02 | 0.59 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 10 | 5080.44 | 23.67 | 2039.55 | 0.57 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 11 | 4976.46 | 19.79 | 1684.54 | 0.56 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 12 | 5000.07 | 16.00 | 1377.80 | 0.54 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 13 | 4855.72 | 12.28 | 1032.40 | 0.53 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 14 | 4900.65 | 8.61 | 733.52 | 0.53 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 15 | 4962.04 | 4.98 | 430.42 | 0.52 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 16 | 3511.48 | 1.36 | 83.60 | 0.52 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 17 | 1531.26 | -2.24 | -59.91 | 0.52 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 18 | 1426.03 | -5.86 | -145.54 | 0.53 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 19 | 1356.55 | -9.50 | -223.83 | 0.53 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 20 | 1253.21 | -13.18 | -285.65 | 0.54 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 21 | 1114.66 | -16.91 | -324.23 | 0.55 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 22 | 938.99 | -20.72 | -332.24 | 0.56 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 23 | 723.56 | -24.63 | -301.56 | 0.57 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 24 | 464.74 | -28.67 | -222.95 | 0.60 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 25 | 157.62 | -32.87 | -85.54 | 0.62 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |

 $\Sigma W_i = 801.7774 [kN]$

 $\Sigma W_{i} \sin \alpha_{i} = 318.5274 \text{ [kN]}$

 $\Sigma W_{i} tan \phi_{i} = 501.1337 [kN]$

 $\Sigma tan\alpha_i tan\phi_i = 7.65$

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 104 di 255

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione nº 16

Le ascisse X sono considerate positive verso monte Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

φ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [N/mmq]

b larghezza della striscia espressa in [m]

pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [N/mmq]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m] = -0.38 Y[m] = 3.41

Raggio del cerchio R[m]= 8.31

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]=-5.14Ascissa a monte del cerchio Xs[m]=7.92

Larghezza della striscia dx[m]= 0.52 Coefficiente di sicurezza C= 1.34

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

| Stris | cia W | α(°) | $Wsin_{\pmb{\alpha}}$ | b/cosα | ф | С | u |
|---------|----------------|--------|-----------------------|--------|-------|-------|-------|
| 1 | 2015.26 | 78.28 | 1973.25 | 2.57 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 3501.32 | 65.09 | 3175.60 | 1.24 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 3 | 4149.72 | 57.46 | 3498.13 | 0.97 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 4 | 4564.23 | 51.23 | 3558.36 | 0.83 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 5 | 4839.70 | 45.76 | 3467.45 | 0.75 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 6 | 5016.88 | 40.80 | 3277.99 | 0.69 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 7 | 5117.97 | 36.18 | 3021.51 | 0.65 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 8 | 5156.65 | 31.83 | 2719.53 | 0.61 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 9 | 5142.03 | 27.67 | 2388.02 | 0.59 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 10 | 5080.44 | 23.67 | 2039.55 | 0.57 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 11 | 4976.46 | 19.79 | 1684.54 | 0.56 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 12 | 5000.07 | 16.00 | 1377.80 | 0.54 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 13 | 4855.72 | 12.28 | 1032.40 | 0.53 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 14 | 4900.65 | 8.61 | 733.52 | 0.53 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 15 | 4962.04 | 4.98 | 430.42 | 0.52 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 16 | 3511.48 | 1.36 | 83.60 | 0.52 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 17 | 1531.26 | -2.24 | -59.91 | 0.52 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 18 | 1426.03 | -5.86 | -145.54 | 0.53 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 19 | 1356.55 | -9.50 | -223.83 | 0.53 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 20 | 1253.21 | -13.18 | -285.65 | 0.54 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 21 | 1114.66 | -16.91 | -324.23 | 0.55 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 22 | 938.99 | -20.72 | -332.24 | 0.56 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 23 | 723.56 | -24.63 | -301.56 | 0.57 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 24 | 464.74 | -28.67 | -222.95 | 0.60 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 25 | 157.62 | -32.87 | -85.54 | 0.62 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 571 A / | 004 7774 [LNI] | | | | | | |

 $\Sigma W_i = 801.7774 [kN]$

 $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 318.5274 [kN]$

 $\Sigma W_{i} tan \phi_{i} = 501.1337 [kN]$

 $\Sigma tan\alpha_i tan\phi_i = 7.65$

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 17

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

S/S Scpa 105 di 255

| Nr. | X | М | Т |
|-----|------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.1209 | 4.8277 |
| 3 | 0.10 | 0.4821 | 9.6154 |
| 4 | 0.15 | 1.0817 | 14.3633 |
| 5 | 0.20 | 1.9178 | 19.0712 |
| 6 | 0.25 | 2.9882 | 23.7392 |
| 7 | 0.30 | 4.2910 | 28.3674 |
| 8 | 0.35 | 5.8243 | 32.9556 |
| 9 | 0.40 | 7.5859 | 37.5039 |
| 10 | 0.45 | 9.5740 | 42.0123 |
| 11 | 0.50 | 11.7865 | 46.4808 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 17

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.21 | -0.4067 | -3.5743 |
| 3 | 0.43 | -1.4472 | -5.8969 |
| 4 | 0.65 | -2.8526 | -6.9677 |
| 5 | 0.86 | -4.3540 | -6.8067 |
| 6 | 1.07 | -5.7197 | -5.7743 |
| 7 | 1.29 | -6.7841 | -4.0041 |
| 8 | 1.50 | -7.3886 | -1.4961 |
| 9 | 1.72 | -7.3745 | 1.7499 |
| 10 | 1.93 | -6.5833 | 5.7336 |
| 11 | 2.15 | -4.8562 | 10.4552 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 17

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]

 $\sigma_c \qquad \qquad \text{tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mmq]}$

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mmq]

 $\sigma_{\!\scriptscriptstyle fi}$ tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mmq]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mmq]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | Χ | В, Н | ${\sf A_{fs}}$ | A_{fi} | σ_{c} | $	au_{	extsf{c}}$ | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------------|----------------|----------|--------------|-------------------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500.0 | 0.000000.0 | 00565 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.500.0 | 0.000000.0 | 00565 | 0.007 | 0.012 | 0.493 | 0.000 |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.500.0 | 0.05001005 | 00565 | 0.025 | 0.025 | 1.970 | -0.175 |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.500.0 | 0.05001005 | 00565 | 0.057 | 0.037 | 4.419 | -0.392 |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.500.0 | 0.05001005 | 00565 | 0.101 | 0.049 | 7.835 | -0.695 |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.500.0 | 0.05001005 | 00565 | 0.157 | 0.061 | 12.208 | -1.084 |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.500.0 | 0010050.0 | 00565 | 0.225 | 0.073 | 17.531 | -1.556 |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.500.0 | 0.05001005 | 00565 | 0.305 | 0.084 | 23.795 | -2.112 |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.500.0 | 0.05001005 | 00565 | 0.398 | 0.096 | 30.992 | -2.751 |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.500.0 | 0010050.0 | 00565 | 0.502 | 0.107 | 39.114 | -3.472 |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.500.0 | 0.05001005 | 00565 | 0.618 | 0.119 | 48.154 | -4.274 |

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

S/S Scpa 106 di 255

| 2 | 0.21 | 1.00, 0.500.0010050.000565 | 0.017 | -0.009 | -0.156 | 0.949 |
|----|------|----------------------------|-------|--------|--------|--------|
| 3 | 0.43 | 1.00, 0.500.0010050.000565 | 0.062 | -0.015 | -0.556 | 3.377 |
| 4 | 0.65 | 1.00, 0.500.0010050.000565 | 0.122 | -0.018 | -1.095 | 6.657 |
| 5 | 0.86 | 1.00, 0.500.0010050.000565 | 0.187 | -0.017 | -1.672 | 10.161 |
| 6 | 1.07 | 1.00, 0.500.0010050.000565 | 0.245 | -0.015 | -2.197 | 13.348 |
| 7 | 1.29 | 1.00, 0.500.0010050.000565 | 0.291 | -0.010 | -2.605 | 15.832 |
| 8 | 1.50 | 1.00, 0.500.0010050.000565 | 0.317 | -0.004 | -2.837 | 17.243 |
| 9 | 1.72 | 1.00, 0.500.0010050.000565 | 0.316 | 0.004 | -2.832 | 17.210 |
| 10 | 1.93 | 1.00, 0.500.0010050.000565 | 0.282 | 0.015 | -2.528 | 15.363 |
| 11 | 2.15 | 1.00, 0.500.0010050.000565 | 0.208 | 0.027 | -1.865 | 11.333 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione nº 17

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]

 $A_{\text{fs}} \\$ area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq] Momento di prima fessurazione espressa in [kNm] A_{fi} M_{pf}

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

deformazione media espressa in [%]

Distanza media tra le fessure espressa in [mm] S_{m} Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Υ | ${\sf A_{fs}}$ | A_fi | M_{pf} | M | ε _m | Sm | w |
|----|-------|----------------|----------|----------|-------|----------------|------|-------|
| 1 | -0.65 | 0.000000 | 0.000565 | -55.61 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -0.60 | 0.000000 | 0.000565 | 57.47 | 0.12 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -0.55 | 0.001005 | 0.000565 | 58.31 | 0.48 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -0.50 | 0.001005 | 0.000565 | 58.31 | 1.08 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.45 | 0.001005 | 0.000565 | 58.31 | 1.92 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.40 | 0.001005 | 0.000565 | 58.31 | 2.99 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.35 | 0.001005 | 0.000565 | 58.31 | 4.29 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.30 | 0.001005 | 0.000565 | 58.31 | 5.82 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.25 | 0.001005 | 0.000565 | 58.31 | 7.59 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.20 | 0.001005 | 0.000565 | 58.31 | 9.57 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.15 | 0.001005 | 0.000565 | 58.31 | 11.79 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 0.001005 | 0.000565 | -59.76 | -4.86 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.21 | 0.001005 | 0.000565 | -59.76 | -6.58 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.43 | 0.001005 | 0.000565 | -59.76 | -7.37 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 0.65 | 0.001005 | 0.000565 | -59.76 | -7.39 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 0.86 | 0.001005 | 0.000565 | -59.76 | -6.78 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 1.07 | 0.001005 | 0.000565 | -59.76 | -5.72 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 1.29 | 0.001005 | 0.000565 | -59.76 | -4.35 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 1.50 | 0.001005 | 0.000565 | -59.76 | -2.85 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 1.72 | 0.001005 | 0.000565 | -59.76 | -1.45 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 1.94 | 0.001005 | 0.000565 | -59.76 | -0.41 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 2.15 | 0.000000 | 0.000565 | -55.61 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| | | | | - | | | | |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 18

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | Х | M | Т |
|------------|-------|-------------------------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.1209 | 4.8277 |
| 3 | 0.10 | 0.4821 | 9.6154 |
| 4 | 0.15 | 1.0817 | 14.3633 |
| 5 | 0.20 | 1.9178 | 19.0712 |
| 6 | 0.25 | 2.9882 | 23.7392 |
| 7 | 0.30 | 4.2910 | 28.3674 |
| 8 | 0.35 | 5.8243 | 32.9556 |
| 9 | 0.40 | 7.5859 | 37.5039 |
| 10 | 0.45 | 9.5740 | 42.0123 |
| - - | 00 40 | MIL O O OOF OOL N OOL D | |

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

107 di 255 SIS Scpa

11 0.50 11.7865 46.4808

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 18

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | Χ | M | Т |
|-----|------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.21 | -0.4067 | -3.5743 |
| 3 | 0.43 | -1.4472 | -5.8969 |
| 4 | 0.65 | -2.8526 | -6.9677 |
| 5 | 0.86 | -4.3540 | -6.8067 |
| 6 | 1.07 | -5.7197 | -5.7743 |
| 7 | 1.29 | -6.7841 | -4.0041 |
| 8 | 1.50 | -7.3886 | -1.4961 |
| 9 | 1.72 | -7.3745 | 1.7499 |
| 10 | 1.93 | -6.5833 | 5.7336 |
| 11 | 2.15 | -4.8562 | 10.4552 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 18

Simbologia adottata

base della sezione espressa in [m] В

Н altezza della sezione espressa in [m]

area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq] A_{fi}

area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq] $A_{\text{fs}} \\$

 σ_{c} tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mmq]

tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mmg]

tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mmq] σ_{fi}

tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mmq]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | Χ | B, H | A_{fs} | A_{fi} | σ_{c} | $	au_{c}$ | $\sigma_{\rm fi}$ | σ_{fs} |
|-------|---------|---------------|-----------|----------|--------------|-----------|-------------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500.0 | 0.00000.0 | 00565 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.500.0 | 0.00000.0 | 00565 | 0.007 | 0.012 | 0.493 | 0.000 |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 00565 | 0.025 | 0.025 | 1.970 | -0.175 |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 00565 | 0.057 | 0.037 | 4.419 | -0.392 |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 00565 | 0.101 | 0.049 | 7.835 | -0.695 |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 00565 | 0.157 | 0.061 | 12.208 | -1.084 |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 00565 | 0.225 | 0.073 | 17.531 | -1.556 |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 00565 | 0.305 | 0.084 | 23.795 | -2.112 |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 00565 | 0.398 | 0.096 | 30.992 | -2.751 |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 00565 | 0.502 | 0.107 | 39.114 | -3.472 |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 00565 | 0.618 | 0.119 | 48.154 | -4.274 |
| Eanda | ziono d | i monto | | | | | | |

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| Nr. | Χ | B, H | A_fs | A_{fi} | σ_{c} | $	au_{	extsf{c}}$ | $\sigma_{\rm fi}$ | σ_{fs} |
|-----|------|----------------|----------|----------|--------------|-------------------|-------------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500.00 | 00000.00 | 0565 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.21 | 1.00, 0.500.00 | 10050.00 | 0565 | 0.017 | -0.009 | -0.156 | 0.949 |
| 3 | 0.43 | 1.00, 0.500.00 | 10050.00 | 0565 | 0.062 | -0.015 | -0.556 | 3.377 |
| 4 | 0.65 | 1.00, 0.500.00 | 10050.00 | 0565 | 0.122 | -0.018 | -1.095 | 6.657 |
| 5 | 0.86 | 1.00, 0.500.00 | 10050.00 | 0565 | 0.187 | -0.017 | -1.672 | 10.161 |
| 6 | 1.07 | 1.00, 0.500.00 | 10050.00 | 0565 | 0.245 | -0.015 | -2.197 | 13.348 |
| 7 | 1.29 | 1.00, 0.500.00 | 10050.00 | 0565 | 0.291 | -0.010 | -2.605 | 15.832 |
| 8 | 1.50 | 1.00, 0.500.00 | 10050.00 | 0565 | 0.317 | -0.004 | -2.837 | 17.243 |
| 9 | 1.72 | 1.00, 0.500.00 | 10050.00 | 0565 | 0.316 | 0.004 | -2.832 | 17.210 |
| 10 | 1.93 | 1.00, 0.500.00 | 10050.00 | 0565 | 0.282 | 0.015 | -2.528 | 15.363 |
| 11 | 2.15 | 1.00, 0.500.00 | 10050.00 | 0565 | 0.208 | 0.027 | -1.865 | 11.333 |

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 108 di 255

Verifiche a fessurazione

Combinazione nº 18

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

 $\begin{array}{ll} A_{fs} & \text{area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]} \\ A_{fi} & \text{area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]} \end{array}$

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm] M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ε_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Υ | ${\sf A_{fs}}$ | A_{fi} | M_{pf} | M | ε _m | Sm | W |
|----|-------|----------------|----------|----------|-------|----------------|------|-------|
| 1 | -0.65 | 0.000000 | 0.000565 | -55.61 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -0.60 | 0.000000 | 0.000565 | 57.47 | 0.12 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -0.55 | 0.001005 | 0.000565 | 58.31 | 0.48 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -0.50 | 0.001005 | 0.000565 | 58.31 | 1.08 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.45 | 0.001005 | 0.000565 | 58.31 | 1.92 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.40 | 0.001005 | 0.000565 | 58.31 | 2.99 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.35 | 0.001005 | 0.000565 | 58.31 | 4.29 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.30 | 0.001005 | 0.000565 | 58.31 | 5.82 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.25 | 0.001005 | 0.000565 | 58.31 | 7.59 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.20 | 0.001005 | 0.000565 | 58.31 | 9.57 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.15 | 0.001005 | 0.000565 | 58.31 | 11.79 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 0.001005 | 0.000565 | -59.76 | -4.86 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.21 | 0.001005 | 0.000565 | -59.76 | -6.58 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.43 | 0.001005 | 0.000565 | -59.76 | -7.37 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 0.65 | 0.001005 | 0.000565 | -59.76 | -7.39 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 0.86 | 0.001005 | 0.000565 | -59.76 | -6.78 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 1.07 | 0.001005 | 0.000565 | -59.76 | -5.72 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 1.29 | 0.001005 | 0.000565 | -59.76 | -4.35 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 1.50 | 0.001005 | 0.000565 | -59.76 | -2.85 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 1.72 | 0.001005 | 0.000565 | -59.76 | -1.45 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 1.94 | 0.001005 | 0.000565 | -59.76 | -0.41 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 2.15 | 0.000000 | 0.000565 | -55.61 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 19

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | Т |
|-----|------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.1209 | 4.8277 |
| 3 | 0.10 | 0.4821 | 9.6154 |
| 4 | 0.15 | 1.0817 | 14.3633 |
| 5 | 0.20 | 1.9178 | 19.0712 |
| 6 | 0.25 | 2.9882 | 23.7392 |
| 7 | 0.30 | 4.2910 | 28.3674 |
| 8 | 0.35 | 5.8243 | 32.9556 |
| 9 | 0.40 | 7.5859 | 37.5039 |
| 10 | 0.45 | 9.5740 | 42.0123 |
| 11 | 0.50 | 11.7865 | 46.4808 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 19

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | Χ | M | Т |
|-----|------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.21 | -0.4067 | -3.5743 |

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

S/S Scpa 109 di 255

| 3 | 0.43 | -1.4472 | -5.8969 |
|----|------|---------|---------|
| 4 | 0.65 | -2.8526 | -6.9677 |
| 5 | 0.86 | -4.3540 | -6.8067 |
| 6 | 1.07 | -5.7197 | -5.7743 |
| 7 | 1.29 | -6.7841 | -4.0041 |
| 8 | 1.50 | -7.3886 | -1.4961 |
| 9 | 1.72 | -7.3745 | 1.7499 |
| 10 | 1.93 | -6.5833 | 5.7336 |
| 11 | 2.15 | -4.8562 | 10.4552 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 19

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq] A_{rs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mmq]

 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mmq]

 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mmq] tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mmq]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | X | В, Н | A_fs | A_{fi} | σ_{c} | $	au_{	extsf{c}}$ | $\sigma_{\rm fi}$ | σ_{fs} |
|------|---------------------|---------------|-----------|----------|--------------|-------------------|-------------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500.0 | 0.00000.0 | 00565 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.500.0 | 0.00000.0 | 00565 | 0.007 | 0.012 | 0.493 | 0.000 |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 00565 | 0.025 | 0.025 | 1.970 | -0.175 |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 00565 | 0.057 | 0.037 | 4.419 | -0.392 |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 00565 | 0.101 | 0.049 | 7.835 | -0.695 |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 00565 | 0.157 | 0.061 | 12.208 | -1.084 |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 00565 | 0.225 | 0.073 | 17.531 | -1.556 |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 00565 | 0.305 | 0.084 | 23.795 | -2.112 |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 00565 | 0.398 | 0.096 | 30.992 | -2.751 |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 00565 | 0.502 | 0.107 | 39.114 | -3.472 |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 00565 | 0.618 | 0.119 | 48.154 | -4.274 |
| Eand | Fondaziono di monto | | | | | | | |

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| Nr. | X | B, H | ${\sf A_{fs}}$ | A_{fi} | σ_{c} | $	au_{	extsf{c}}$ | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------------|----------------|----------|--------------|-------------------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500.0 | 0.00000.0 | 000565 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.21 | 1.00, 0.500.0 | 0.0050.0 | 00565 | 0.017 | -0.009 | -0.156 | 0.949 |
| 3 | 0.43 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 00565 | 0.062 | -0.015 | -0.556 | 3.377 |
| 4 | 0.65 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 000565 | 0.122 | -0.018 | -1.095 | 6.657 |
| 5 | 0.86 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 000565 | 0.187 | -0.017 | -1.672 | 10.161 |
| 6 | 1.07 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 00565 | 0.245 | -0.015 | -2.197 | 13.348 |
| 7 | 1.29 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 000565 | 0.291 | -0.010 | -2.605 | 15.832 |
| 8 | 1.50 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 000565 | 0.317 | -0.004 | -2.837 | 17.243 |
| 9 | 1.72 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 00565 | 0.316 | 0.004 | -2.832 | 17.210 |
| 10 | 1.93 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 000565 | 0.282 | 0.015 | -2.528 | 15.363 |
| 11 | 2.15 | 1.00, 0.500.0 | 010050.0 | 000565 | 0.208 | 0.027 | -1.865 | 11.333 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione nº 19

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]

 M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

 ϵ_{m} deformazione media espressa in [%]

S_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm] w Apertura media della fessura espressa in [mm]

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

S/S Scpa 110 di 255

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Υ | ${\sf A_{fs}}$ | A_{fi} | M_{pf} | M | ε _m | Sm | W |
|----|-------|----------------|----------|----------|-------|----------------|------|-------|
| 1 | -0.65 | 0.000000 | 0.000565 | -55.61 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -0.60 | 0.000000 | 0.000565 | 57.47 | 0.12 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -0.55 | 0.001005 | 0.000565 | 58.31 | 0.48 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -0.50 | 0.001005 | 0.000565 | 58.31 | 1.08 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.45 | 0.001005 | 0.000565 | 58.31 | 1.92 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.40 | 0.001005 | 0.000565 | 58.31 | 2.99 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.35 | 0.001005 | 0.000565 | 58.31 | 4.29 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.30 | 0.001005 | 0.000565 | 58.31 | 5.82 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.25 | 0.001005 | 0.000565 | 58.31 | 7.59 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.20 | 0.001005 | 0.000565 | 58.31 | 9.57 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.15 | 0.001005 | 0.000565 | 58.31 | 11.79 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 0.001005 | 0.000565 | -59.76 | -4.86 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.21 | 0.001005 | 0.000565 | -59.76 | -6.58 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.43 | 0.001005 | 0.000565 | -59.76 | -7.37 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 0.65 | 0.001005 | 0.000565 | -59.76 | -7.39 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 0.86 | 0.001005 | 0.000565 | -59.76 | -6.78 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 1.07 | 0.001005 | 0.000565 | -59.76 | -5.72 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 1.29 | 0.001005 | 0.000565 | -59.76 | -4.35 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 1.50 | 0.001005 | 0.000565 | -59.76 | -2.85 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 1.72 | 0.001005 | 0.000565 | -59.76 | -1.45 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 1.94 | 0.001005 | 0.000565 | -59.76 | -0.41 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 2.15 | 0.000000 | 0.000565 | -55.61 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 111 di 255

2.1.4. Tipo F4 - Muro tratto F con altezza fuori terra di 5m

Normativa

N.T.C. 2008 - Approccio 1

| Simbo | Jacia | adottata | |
|---------|-------|-----------|---|
| SIIIIDU | ทบนเล | auvillala | 1 |

 $\begin{array}{lll} \gamma_{\text{Gsfav}} & \text{Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti} \\ \gamma_{\text{Gfav}} & \text{Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti} \\ \gamma_{\text{Osfav}} & \text{Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili} \\ \gamma_{\text{Cfav}} & \text{Coefficiente parziale favorevole sulle azioni variabili} \\ \gamma_{\text{tan}\psi} & \text{Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato} \\ \gamma_{\text{C}'} & \text{Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata} \\ \end{array}$

 $\begin{array}{ll} \gamma_{cu} & \text{Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata} \\ \gamma_{qu} & \text{Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo} \end{array}$

 γ_{γ} Coefficiente parziale di riduzione della resistenza a compressione uniassiale delle rocce

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

| Coefficienti parziali | per le azioni o per l'ef | fetto delle azioni: | | | | |
|------------------------|---------------------------------|----------------------------|------|------------|------|------|
| Carichi | Effetto | TOTTO GOILO GETOTII. | A1 | A2 | EQU | HYD |
| Permanenti | Favorevole | γGfav | 1.00 | 1.00 | 0.90 | 0.90 |
| Permanenti | Sfavorevole | γGsfav | 1.30 | 1.00 | 1.10 | 1.30 |
| Variabili | Favorevole | γQfav | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Variabili | Sfavorevole | γQsfav | 1.50 | 1.30 | 1.50 | 1.50 |
| Coefficienti parziali | per i parametri geoted | | | | | |
| Parametri | · · · · · · | | M1 | <i>M</i> 2 | M2 | M1 |
| Tangente dell'angol | o di attrito | γ _{tanφ'} | 1.00 | 1.25 | 1.25 | 1.00 |
| Coesione efficace | | γ _{c'} | 1.00 | 1.25 | 1.25 | 1.00 |
| Resistenza non drei | nata | $\gamma_{ m cu}$ | 1.00 | 1.40 | 1.40 | 1.00 |
| Resistenza a compr | essione uniassiale | $\gamma_{ m qu}$ | 1.00 | 1.60 | 1.60 | 1.00 |
| Peso dell'unità di vo | lume | γ_{γ} | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Coefficienti di part | ecipazione combina | zioni sismiche | | | | |
| | | | | | | |
| | <u>per le azioni o per l'ef</u> | <u>fetto delle azioni:</u> | | 40 | 5011 | 10/5 |
| Carichi | Effetto | | A1 | A2 | EQU | HYD |
| Permanenti | Favorevole | $\gamma_{\sf Gfav}$ | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.90 |
| Permanenti | Sfavorevole | γ_{Gsfav} | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.30 |
| Variabili | Favorevole | $\gamma_{\sf Qfav}$ | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Variabili | Sfavorevole | γQsfav | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.50 |
| Coefficienti parziali | per i parametri geoted | <u>cnici del terreno:</u> | | | | |
| Parametri | | | M1 | M2 | M2 | M1 |
| Tangente dell'angol | o di attrito | γ _{tanφ'} | 1.00 | 1.25 | 1.25 | 1.00 |
| Coesione efficace | γ _{c'} | 1.00 | 1.25 | 1.25 | 1.00 | |
| Resistenza non drei | γ _{cu} | 1.00 | 1.40 | 1.40 | 1.00 | |
| Resistenza a compr | essione uniassiale | $\gamma_{ m qu}$ | 1.00 | 1.60 | 1.60 | 1.00 |
| December 1988 Produces | | | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| FONDAZIONE SUP | PERFICIAL F | γ_{γ} | | | | |

FONDAZIONE SUPERFICIALE

Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO

| Verifica | Coefficienti parziali | | | |
|------------------------------------|-----------------------|------|------|--|
| | R1 | R2 | R3 | |
| Capacità portante della fondazione | 1.00 | 1.00 | 1.40 | |
| Scorrimento | 1.00 | 1.00 | 1.10 | |
| Resistenza del terreno a valle | 1.00 | 1.00 | 1.40 | |
| Stabilità globale | | 1.10 | | |

Geometria muro e fondazione

SIS Scpa 112 di 255

113 di 255

Muro prefabbricato - MU.3C.005.N- Relazione di Calcolo

| Descrizione | Muro a mensola in c.a. |
|---|--|
| Altezza del paramento Spessore in sommità Spessore all'attacco con la fondazione Inclinazione paramento esterno Inclinazione paramento interno Lunghezza del muro | 5.00 [m] 0.15 [m] 0.15 [m] 0.00 [°] 0.00 [°] 9.60 [m] |
| <u>Fondazione</u> | |
| Lunghezza mensola fondazione di valle Lunghezza mensola fondazione di monte Lunghezza totale fondazione Inclinazione piano di posa della fondazione Spessore fondazione Spessore magrone Contrafforti prefabbricati | 0.50 [m] 2.85 [m] 3.50 [m] 0.00 [°] 0.60 [m] 0.10 [m] |
| Altezza contrafforti Spessore contrafforti Larghezza in sommità Larghezza alla base Larghezza elemento Numero contrafforti Posizione: | 5.00 [m] 0.20 [m] 0.20 [m] 0.85 [m] 1.20 [m] 8 Monte |

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

Peso specifico 25.000 [kN/mc]
Classe di Resistenza C25/30
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck} 30.00 [MPa]
Modulo elastico E 31447.048 [MPa]
Acciaio
Tipo B450C

Tensione di snervamento σ_{fa} 449.94 [MPa]

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento

(Sistema di riferimento con origine in testa al muro, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

| N | X | Υ | Α |
|---|-------|------|-------|
| 1 | 1.35 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 9.67 | 5.00 | 31.00 |
| 3 | 30.00 | 5.00 | 0.00 |

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 0.00 [°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento 0.60 [m]

Descrizione terreni

Simbologia adottata

Nr. Indice del terreno
Descrizione Descrizione terreno

γ
 Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]
 γ_s
 Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]

 ϕ Angolo d'attrito interno espresso in [°]

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa

Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]

Coesione espressa in [MPa] С

Adesione terra-muro espressa in [MPa]

| Descrizione | γ | γ_{s} | ф | δ | C | Ca |
|------------------|-------|--------------|-------|-------|--------|--------|
| AL1 | 18.50 | 18.50 | 38.00 | 25.33 | 0.0000 | 0.0000 |
| AL1 - Paramento | 18.50 | 18.50 | 38.00 | 25.33 | 0.0000 | 0.0000 |
| AL1 - Fondazione | 18.50 | 18.50 | 38.00 | 38.00 | 0.0000 | 0.0000 |

Stratigrafia

Simbologia adottata

Ν Indice dello strato

Н Spessore dello strato espresso in [m]

Inclinazione espressa in [°] а

Kw Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm²/cm

Coefficiente di spinta Ks Terreno dello strato Terreno

| Nr. | Н | а | Kw | Ks | Terreno |
|-----|-------|------|-------|------|------------------|
| 1 | 0.20 | 0.00 | 7.52 | 0.00 | AL1 |
| 2 | 20.00 | 0.00 | 12.48 | 0.00 | AL1 - Fondazione |

Terreno di riempimento

AL1 - Paramento

~ * W

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]

Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kN]

Componente verticale del carico concentrato espressa in [kN]

F_x F_y M Momento espresso in [kNm]

X_i X_f Q_i Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]

Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]

Intensità del carico per x=Xi espressa in [kN/m]

Intensità del carico per x=X_f espressa in [kN/m]

Tipo carico: D=distribuito C=concentrato

Condizione n° 1 (Vento)

| \sim | Paramento | X = 0.00 | Y = 0.00 | $F_{v}=3.0000$ | $F_{\nu}=0.0000$ | M=6.0000 |
|--------|-----------|----------|----------|----------------|------------------|----------|
| | | | | | | |

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)

Coefficiente di partecipazione della condizione

Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione nº 1 - Caso A1-M1 (STR)

| | 5/F | γ | Ψ | γ " Ψ |
|-----------------------------|------------|------|------|-------|
| Peso proprio muro | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Combinazione n° 2 - Caso A2 | 2-M2 (GEO) | | | |
| | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Combinazione n° 3 - Caso EC | QU (SLU) | | | |
| | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | FAV | 0.90 | 1.00 | 0.90 |

| | 3/F | γ | Y | γΥ |
|-------------------------|------|------|------|------|
| Peso proprio muro | FAV | 0.90 | 1.00 | 0.90 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 0.90 | 1.00 | 0.90 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.10 | 1.00 | 1.10 |

Combinazione nº 4 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

| | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
|--|-----|---|---|-----|
|--|-----|---|---|-----|

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 114 di 255

| Opere d Arte Millon – Opere di So | stegno | | | |
|-----------------------------------|--------------------------------|---------------|------------------------|--------------|
| Muro prefabbricato – MU.3C.005. | N– Relazione di | Calcolo | | |
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| · | M4 (OTD) | | | |
| Combinazione n° 5 - Caso A1- | <u>·M1 (STR)</u> S/F | ۸, | Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | FAV | γ 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Vento | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| vento | 017(| 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Combinazione n° 6 - Caso A2- | | | | |
| | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Vento | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Combinazione n° 7 - Caso EQ | U (SLU) | | | |
| COMBINALIONS II 7 Cuco Eq | <u>5 (525)</u> S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | FAV | 0.90 | 1.00 | 0.90 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 0.90 | 1.00 | 0.90 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.10 | 1.00 | 1.10 |
| Vento | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| | | | | |
| Combinazione nº 8 - Caso A2- | | | \ - | 4 >=0 |
| D | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Vento | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Combinazione nº 9 - Caso A1- | M1 (STR) - Sis | sma Vert. pos | <u>sitivo</u> | |
| | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Combinazione nº 10 - Caso A | 1-M1 (STR) - S | lisma Vert ne | anativo | |
| COMBINAZIONE II 10 - Caso A | S/F | | zgaπνο Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | SFAV | γ 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Opinia terrorio | 017(| 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Combinazione nº 11 - Caso A2 | | Sisma Vert. p | | |
| | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Combinazione nº 12 - Caso A2 | 2-M2 (GEO) - S | Sisma Vert. n | egativo | |
| <u> </u> | S/F | γ | <u> </u> | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| • | | | | |
| Combinazione n° 13 - Caso E0 | | | | + 177 |
| Dogo proprio muro | S/F | γ 1.00 | Ψ 1.00 | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| PV_D_SR_AP_MU_3_C_00500 | 01_N_001_R_A_ | _0 | | |

SIS Scpa 115 di 255

| Opere d'Arte Minori – Opere di sos | tegno | | | |
|---|------------------------------|---------------|-----------|------------------------|
| Muro prefabbricato – MU.3C.005.N | I– Relazione di | Calcolo | | |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Combinazione nº 14 - Caso EQ | | _ | | 4)T (|
| Daga manula maruna | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Combinazione n° 15 - Caso A2- | • | • | • | |
| Daga nyanyia muura | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Combinazione nº 16 - Caso A2- | | | _ | |
| Daga proprio muro | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Combinazione nº 17 - Quasi Pe | | | | <i>3</i> |
| Description | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Vento | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Combinazione nº 18 - Frequent | <u>e (SLE)</u> S/F | | Ψ | γ*Ψ |
| Dogo proprio muro | 3/F | γ 1.00 | 1.00 | γ Υ 1.00 |
| Peso proprio muro Peso proprio terrapieno | | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Vento | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Combinazione n° 19 - Rara (SL | E) | | | |
| Combinazione II 19 - Itala (SE | <u>∟,</u> S/F | 04 | Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | 3/F | γ 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Vento | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Impostazioni di analisi | SI AV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Metodo verifica sezioni | | | Stato | limite |
| Impostazioni verifiche SLU | | | | |
| Coefficienti parziali per resisten | ze di calcolo d | dei materiali | | |
| Coefficiente di sicurezza calces | truzzo a com | oressione | 1.60 | |
| Coefficiente di sicurezza calces | truzzo a trazio | one | 1.60 | |
| Coefficiente di sicurezza acciaio | 0 | | 1.15 | |
| Fattore riduzione da resistenza | 0.83 | | | |
| Fattore di riduzione per carichi | 0.85 | | | |
| Coefficiente di sicurezza per la | 1.00 | | | |
| Impostazioni verifiche SLE | | | | |
| Condizioni ambientali | | | Ordina | arie |
| Armatura ad aderenza migliora | ta | | | - |
| Verifica fessurazione | | | | |
| Sensibilità delle armature | | | Sensib | oile |
| Valori limite delle aperture delle | fessure | | $w_1 = 0$ | |
| PV_D_SR_AP_MU_3_C_00500 | | 0 | , - | |
| - v_D_SI_AF_IVIO_3_C_00300 | IN_UU I_R_A_ | _∪ | | |

SIS Scpa 116 di 255

 $w_2 = 0.30$ $w_3 = 0.40$

Metodo di calcolo aperture delle fessure

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico

Circ. Min. 252 (15/10/1996)

Rara σ_c < 0.60 f_{ck} - σ_f < 0.80 f_{yk} Quasi permanente σ_c < 0.45 f_{ck}

Calcolo della portanza metodo di Vesic

Coefficiente correttivo su N_{γ} per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1.00 Coefficiente correttivo su N_{γ} per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1.00

Impostazioni avanzate

Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni Influenza del terreno sulla fondazione di valle nelle verifiche e nel calcolo delle sollecitazioni Diagramma correttivo per eccentricità negativa con aliquota di parzializzazione pari a 0.00

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

C Identificativo della combinazione

Tipo Combinazione

Sisma Combinazione sismica

CS_{SCO} Coeff. di sicurezza allo scorrimento CS_{RIB} Coeff. di sicurezza al ribaltamento COeff. di sicurezza a carico limite CS_{STAB} Coeff. di sicurezza a stabilità globale

| С | Tipo | Sisma | CS _{sco} | CS _{rib} | CS _{glim} | CS _{stab} |
|----|-------------|----------------------------------|--------------------------|-------------------|---------------------------|---------------------------|
| 1 | A1-M1 - [1] | | 2.61 | | 9.90 | |
| 2 | A2-M2 - [1] | | 1.84 | | 3.33 | |
| 3 | EQU - [1] | | | 2.33 | | |
| 4 | STAB - [1] | | | | | 1.55 |
| 5 | A1-M1 - [2] | | 2.54 | | 9.15 | |
| 6 | A2-M2 - [2] | | 1.80 | | 3.09 | |
| 7 | EQU - [2] | | | 2.16 | | |
| 8 | STAB - [2] | | | | | 1.55 |
| 9 | A1-M1 - [3] | Orizzontale + Verticale positivo | 1.97 | | 5.31 | |
| 10 | A1-M1 - [3] | Orizzontale + Verticale negativo | 1.90 | | 5.31 | |
| 11 | A2-M2 - [3] | Orizzontale + Verticale positivo | 1.24 | | 1.09 | |
| 12 | A2-M2 - [3] | Orizzontale + Verticale negativo | 1.20 | | 1.05 | |
| 13 | EQU - [3] | Orizzontale + Verticale positivo | | 1.83 | | |
| 14 | EQU - [3] | Orizzontale + Verticale negativo | | 1.72 | | |
| 15 | STAB - [3] | Orizzontale + Verticale positivo | | | | 1.32 |
| 16 | STAB - [3] | Orizzontale + Verticale negativo | | | | 1.29 |
| 17 | SLEQ - [1] | | 3.13 | | 12.57 | |
| 18 | SLEF - [1] | | 3.13 | | 12.57 | |
| 19 | SLER - [1] | | 3.13 | | 12.57 | |
| | | | | | | |

Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :

Origine in testa al muro (spigolo di monte)

Ascisse X (espresse in [m]) positive verso monte

Ordinate Y (espresse in [m]) positive verso l'alto

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

Calcolo della spinta Calcolo del carico limite Calcolo della stabilità globale Calcolo della spinta in condizioni di metodo di Culmann metodo di Vesic metodo di Bishop Spinta attiva

117 di 255

Sisma

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa

| Combinazioni SLU Accelerazione al suolo a_g Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) Coefficiente di amplificazione topografica (St) Coefficiente riduzione (β_m) Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento) Coefficiente di intensità sismica verticale (percento) | 3.28 [m/s^2] 1.07 1.00 0.31 0.50 k_h =(a_g / $g^*\beta_m^*St^*S$) = 11.13 k_v =0.50 * k_h = 5.56 |
|---|--|
| Combinazioni SLE Accelerazione al suolo a_g Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) Coefficiente di amplificazione topografica (St) Coefficiente riduzione (β_m) Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento) Coefficiente di intensità sismica verticale (percento) | 1.27 [m/s^2] 1.20 1.00 0.24 0.50 $k_h=(a_g/g^*\beta_m^*St^*S)=3.74$ $k_v=0.50^*k_h=1.87$ |
| Forma diagramma incremento sismico Partecipazione spinta passiva (percento) Lunghezza del muro | Stessa forma diagramma statico 50.0 9.60 [m] |
| Peso muro Baricentro del muro | 71.2500 [kN] X=0.79 Y=-4.56 |
| Superficie di spinta Punto inferiore superficie di spinta Punto superiore superficie di spinta Altezza della superficie di spinta Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale) COMBINAZIONE n° 1 Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole | X = 2.85 Y = -5.60 X = 2.85 Y = 0.90 6.50 [m] 0.00 [°] |
| Valore della spinta statica Componente orizzontale della spinta statica Componente verticale della spinta statica Punto d'applicazione della spinta Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 192.0320 [kN] 152.2159 [kN] 117.0753 [kN] X = 2.85 [m] Y = -3.37 [m] 37.57 [°] 53.15 [°] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte Numero contrafforti Peso del singolo contrafforte Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro Baricentro contrafforte | 268.0388 [kN] X = 1.47 [m] Y = -2.37 [m] 8 13.1250 [kN] 10.9375 [kN] X = 0.30 [m] Y = -3.02 [m] |
| Risultanti Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale Risultante dei carichi applicati in dir. verticale Resistenza passiva a valle del muro Sforzo normale sul piano di posa della fondazione Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione Lunghezza fondazione reagente Risultante in fondazione Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) Momento rispetto al baricentro della fondazione Carico ultimo della fondazione | 152.2159 [kN] 472.8515 [kN] -27.9969 [kN] 472.8515 [kN] 152.2159 [kN] 0.16 [m] 3.50 [m] 496.7477 [kN] 17.84 [°] 75.1015 [kNm] 4683.4721 [kN] |

S/S Scpa 118 di 255

 ${\sf PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0}$

119 di 255

Muro prefabbricato - MU.3C.005.N- Relazione di Calcolo

Tensioni sul terreno

| Lunghezza fondazione reagente | 3.50 | [m] |
|--|---------|-------|
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.17188 | [MPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.09832 | [MPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| Coeff. capacità portante | $N_c = 61.35$ | $N_q = 48.93$ | $N_{\gamma} = 78.02$ |
|---------------------------------|---------------|----------------|----------------------|
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.50$ | $i_{q} = 0.51$ | $i_{\gamma} = 0.35$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.14$ | $d_{q} = 1.08$ | $d_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione piano posa | $b_c = 1.00$ | $b_{q} = 1.00$ | $b_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione pendio | $g_c = 1.00$ | $g_{q} = 1.00$ | $g_{\gamma} = 1.00$ |

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

> $N'_{c} = 34.87$ $N'_{q} = 26.94$ $N'_{\gamma} = 26.99$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 2.61 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 9.90

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 1

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | Х | M | Т |
|-----|------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.1776 | 7.0965 |
| 3 | 0.10 | 0.7088 | 14.1404 |
| 4 | 0.15 | 1.5908 | 21.1318 |
| 5 | 0.20 | 2.8211 | 28.0706 |
| 6 | 0.25 | 4.3970 | 34.9568 |
| 7 | 0.30 | 6.3159 | 41.7906 |
| 8 | 0.35 | 8.5752 | 48.5717 |
| 9 | 0.40 | 11.1722 | 55.3004 |
| 10 | 0.45 | 14.1043 | 61.9764 |
| 11 | 0.50 | 17.3689 | 68.6000 |
| | 0.50 | 17.5005 | 00.0 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 1

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | ` X | M | Т |
|-----|------------|-----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.28 | -2.2436 | -15.2643 |
| 3 | 0.57 | -8.4269 | -27.6472 |
| 4 | 0.85 | -17.7288 | -37.1489 |
| 5 | 1.14 | -29.3281 | -43.7694 |
| 6 | 1.42 | -42.4036 | -47.5085 |
| 7 | 1.71 | -56.1565 | -48.6851 |
| 8 | 2.00 | -69.9909 | -48.1137 |
| 9 | 2.28 | -83.4191 | -45.8349 |
| 10 | 2.56 | -95.9546 | -41.8489 |
| 11 | 2.85 | -107.1108 | -36.1555 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 1

Simbologia adottata

В base della sezione espressa in [m] Н

altezza della sezione espressa in [m]

area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq] A_{fi} $A_{\text{fs}} \\$ area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]

sforzo normale ultimo espresso in [kN] $N_{\text{u}} \\$ M_u momento ultimo espresso in [kNm]

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa

CS coefficiente sicurezza sezione

VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | Υ | B, H | A_{fs} | A_{fi} | N_{u} | \mathbf{M}_{u} | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|-------|----------|----------------|----------|----------|---------|------------------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.600.00 | 010050.0 | 01272 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 199.57 | | |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.600.00 | 010050.0 | 00000 | 0.00 | 2.03 | 11.44 | 199.57 | | |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.600.00 | 0.082278 | 01272 | 0.00 | 265.72 | 374.90 | 199.57 | | |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.600.00 | 0.087278 | 01272 | 0.00 | 265.72 | 167.04 | 199.57 | | |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.600.00 | 0.08722 | 01272 | 0.00 | 265.72 | 94.19 | 199.57 | | |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.600.00 | 0.087278 | 01272 | 0.00 | 265.72 | 60.43 | 199.57 | | |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.600.00 | 0.08722 | 01272 | 0.00 | 265.72 | 42.07 | 199.57 | | |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.600.00 | 0.08722 | 01272 | 0.00 | 265.72 | 30.99 | 199.57 | | |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.600.00 | 0.087278 | 01272 | 0.00 | 265.72 | 23.78 | 199.57 | | |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.600.00 | 0.087278 | 01272 | 0.00 | 265.72 | 18.84 | 199.57 | | |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.600.00 | 0.08722 | 01272 | 0.00 | 265.72 | 15.30 | 199.57 | | |
| Fonda | zione di | monte | | | | | | | | |

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| , | | | | | | | | | | |
|------------------|-----------------------|--|------------------|-------------------|---------|---------|-------------------------------|--------------------|--------------------|-----------|
| Nr. | Υ | B, H | A_{fs} | \mathbf{A}_{fi} | N_{u} | Mι | | \mathbf{V}_{Rd} | \mathbf{V}_{Rcd} | V_{Rsd} |
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.600.00 | | | 0.00 | | 1000.00 | 219.33 | | |
| 2 | 0.28 | 1.00, 0.600.00 | | | 0.00 | -211.17 | | 219.33 | | |
| 3 | 0.57 | 1.00, 0.600.00 | | | 0.00 | -211.17 | | 219.33 | | |
| 4 | 0.85 | 1.00, 0.600.00 | | | 0.00 | -211.17 | | 219.33 | | |
| 5 | 1.14 | 1.00, 0.600.00 | | | | -211.17 | | 219.33 | | |
| 6 | 1.42 | 1.00, 0.600.00 | | | | -211.17 | | 219.33 | | |
| 7 | 1.71 | 1.00, 0.600.00 | | | 0.00 | -211.17 | | 219.33 | | |
| 8 | 2.00 | 1.00, 0.600.00 | | | 0.00 | -211.17 | | 219.33 | | |
| 9 | 2.28 | 1.00, 0.600.00 | | | 0.00 | -470.01 | | 219.33 | | |
| 10 | 2.56 | 1.00, 0.600.00 | | | 0.00 | -470.01 | | 199.57 | | |
| 11 | 2.85 | 1.00, 0.600.00 | 22780.00 |)12/2 | 0.00 | -470.01 | 4.39 | 199.57 | | |
| COM | <u>BINAZIO</u> | NE n° 2 | | | | | | | | |
| Comp | onente d | ointa statica orizzontale della | | | | | 195.9101 166.9967 | [kN] [kN] | | |
| Punto Inclina | d'applic az. della | rerticale della sp azione della spir spinta rispetto a | nta Ila norma | le alla su | | | 102.4347 X = 2.85 31.52 | [kN] [m] [°] | Y = -3.25 | [m] |
| Inclina | azione lir | nea di rottura in d | condizion | i statiche |) | | 49.26 | [°] | | |
| | | o gravante sulla apieno gravante | | | | 9 | 268.0388 X = 1.47 | [kN] [m] | Y = -2.37 | [m] |
| Nume | ero contra | afforti | | | | | 8 | | | [] |
| | | olo contrafforte | | | | | 13.1250 | [kN] | | |
| | | afforte riferito ad | d un metr | o di murc |) | | 10.9375 | [kN] | | |
| Barice | entro con | trafforte | | | | | X = 0.30 | [m] | Y = -3.02 | [m] |
| Risult | anti | | | | | | | | | |
| Risult | ante dei | carichi applicati | in dir. ori: | zzontale | | | 166.9967 | [kN] | | |
| | | carichi applicati | | | | | 458.2110 | [kN] | | |
| | | ssiva a valle del | | | | | -21.6814 | [kN] | | |
| | | e sul piano di po | | ondazior | ne | | 458.2110 | [kN] | | |
| | | ziale sul piano d | | | | | 166.9967 | [kN] | | |
| | | petto al baricen | | | | | 0.34 | [m] | | |
| | | ndazione reagen | | | | | 3.50 | [m] | | |
| | | ondazione | | | | | 487.6937 | [kN] | | |
| | | ella risultante (ris | spetto alla | a normale | e) | | 20.02 | [°] | | |
| PV_D | _SR_AP_ | MU_3_C_00500 | 01_N_001 | _R_A_0 | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

SIS Scpa 120 di 255

121 di 255

Muro prefabbricato - MU.3C.005.N- Relazione di Calcolo

| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 154.4839 | [kNm] |
|---|-----------|-------|
| Carico ultimo della fondazione | 1527.8898 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| Lunghezza fondazione reagente | 3.50 | [m] |
|--|---------|-------|
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.20658 | [MPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.05525 | [MPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| Coeff. capacità portante | $N_c = 61.35$ | $N_{q} = 48.93$ | $N_{\gamma} = 78.02$ |
|---------------------------------|---------------|-----------------|----------------------|
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.43$ | $i_q = 0.46$ | $i_{\gamma} = 0.29$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.14$ | $d_{q} = 1.09$ | $d_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione piano posa | $b_c = 1.00$ | $b_{q} = 1.00$ | $b_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione pendio | $g_c = 1.00$ | $g_{q} = 1.00$ | $g_{\gamma} = 1.00$ |

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

| $N'_{c} = 34.87$ N'_{a} | = 26.94 | $N'_{\gamma} = 26.99$ |
|---------------------------|---------|-----------------------|
|---------------------------|---------|-----------------------|

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.84 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 3.33

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 2

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | Т |
|-----|------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.2247 | 8.9701 |
| 3 | 0.10 | 0.8952 | 17.8321 |
| 4 | 0.15 | 2.0061 | 26.5860 |
| 5 | 0.20 | 3.5520 | 35.2319 |
| 6 | 0.25 | 5.5275 | 43.7696 |
| 7 | 0.30 | 7.9272 | 52.1992 |
| 8 | 0.35 | 10.7456 | 60.5208 |
| 9 | 0.40 | 13.9774 | 68.7342 |
| 10 | 0.45 | 17.6172 | 76.8396 |
| 11 | 0.50 | 21.6596 | 84.8368 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 2

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | Т |
|-----|------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.28 | -2.5895 | -17.4361 |
| 3 | 0.57 | -9.5191 | -30.4572 |
| 4 | 0.85 | -19.5306 | -39.0632 |
| 5 | 1.14 | -31.3657 | -43.2543 |
| 6 | 1.42 | -43.7662 | -43.0303 |
| 7 | 1.71 | -55.4908 | -38.6365 |
| 8 | 2.00 | -65.4546 | -30.6995 |
| 9 | 2.28 | -72.6558 | -19.2505 |
| 10 | 2.56 | -76.0937 | -4.2895 |
| 11 | 2.85 | -74.7672 | 14.1834 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 2

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [m]
H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa

area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]

A_{fs} N_u M_u CS sforzo normale ultimo espresso in [kN] momento ultimo espresso in [kNm] coefficiente sicurezza sezione

VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

 $PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0$

Resistenza al taglio, espresso in [kN] VRd

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | Υ | B, H | A_fs | A_{fi} | N_u | $M_{\rm u}$ | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|-------|----------|----------------|-----------|----------|-------|-------------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.600.00 | 010050.00 | 01272 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 199.57 | | |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.600.00 | 010050.00 | 00000 | 0.00 | 2.03 | 9.04 | 199.57 | | |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.600.00 |)22780.00 | 01272 | 0.00 | 265.72 | 296.82 | 199.57 | | |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.600.00 | 22780.00 | 01272 | 0.00 | 265.72 | 132.46 | 199.57 | | |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.600.00 |)22780.00 | 01272 | 0.00 | 265.72 | 74.81 | 199.57 | | |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.600.00 |)22780.00 | 01272 | 0.00 | 265.72 | 48.07 | 199.57 | | |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.600.00 |)22780.00 | 01272 | 0.00 | 265.72 | 33.52 | 199.57 | | |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.600.00 |)22780.00 | 01272 | 0.00 | 265.72 | 24.73 | 199.57 | | |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.600.00 |)22780.00 | 01272 | 0.00 | 265.72 | 19.01 | 199.57 | | |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.600.00 |)22780.00 | 01272 | 0.00 | 265.72 | 15.08 | 199.57 | | |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.600.00 |)22780.00 | 01272 | 0.00 | 265.72 | 12.27 | 199.57 | | |
| Fonda | zione di | monte | | | | | | | | |

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| (Lascis | sa A, espi | essa in įr | nj, e po | siliva verso | valle c | on ongii | ne in con | ispondenz | a dell'estremo | ilbero della | iondazione di fi | nonte) |
|---|-----------------|------------|----------|-------------------|---------|---|--|---|-------------------------------------|--------------|------------------|--------------------|
| Nr. | Υ | I | B, H | \mathbf{A}_{fs} | | A_{fi} | $N_{\rm u}$ | Mι | cs | V_{Rd} | V_{Rcd} | \mathbf{V}_{Rsd} |
| 1 | 0.00 | , | | 0010050 | | | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 219.33 | | |
| 2 | 0.28 | | | 0010050 | | | 0.00 | -211.17 | | 219.33 | | |
| 3 | 0.57 | | | 0010050 | | | 0.00 | -211.17 | | 219.33 | | |
| 4 | 0.85 | | | 0010050 | | | 0.00 | -211.17 | | 219.33 | | |
| 5 | 1.14 | , | | 0010050 | | | 0.00 | -211.17 | | 219.33 | | |
| 6 | 1.42 | | | 0010050 | | | 0.00 | -211.17 | | 219.33 | | |
| 7 | 1.71 | | | 0010050 | | | 0.00 | -211.17 | | 219.33 | | |
| 8 | 2.00 | , | | 0010050 | | | 0.00 | -211.17 | | 219.33 | | |
| 9 | 2.28 | , | | 0022780 | | | 0.00 | -470.01 | | 219.33 | | |
| 10 | 2.56 | | | 0022780 | | | 0.00 | -470.01 | | 199.57 | | |
| 11 | 2.85 | | | 0022780 | .0012 | 72 | 0.00 | -470.01 | 6.29 | 199.57 | | |
| COME | <u> BINAZIO</u> | NE n° | <u>3</u> | | | | | | | | | |
| Valore della spinta statica Componente orizzontale della spinta statica Componente verticale della spinta statica Punto d'applicazione della spinta Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte Numero contrafforti Peso del singolo contrafforte Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro Baricentro contrafforte | | | | | | | 215.5011 183.6963 112.6782 X = 2.85 31.52 49.26 241.2349 X = 1.47 8 11.8125 9.8438 X = 0.30 | [kN] [kN] [m] [°] [kN] [m] [kN] [kN] [kN] | Y = -3.25 Y = -2.37 Y = -3.02 | [m] [m] | | |
| Risultanti Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale Risultante dei carichi applicati in dir. verticale Resistenza passiva a valle del muro Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle Sforzo normale sul piano di posa della fondazione Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | | | | | | 183.6963 432.8768 -19.5133 432.2317 1007.9952 432.8768 183.6963 | [kN] [kN] [kN] [kNm] [kNm] [kN] | | | | | |

SIS Scpa 122 di 255

| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.42 | [m] |
|---|----------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.50 | [m] |
| Risultante in fondazione | 470.2411 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 22.99 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 181.7710 | [kNm] |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 2.33

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione nº 4

Le ascisse X sono considerate positive verso monte Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

 α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

φ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [MPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [MPa]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

. . .

Coordinate del centro X[m]= -0.48 Y[m]= 4.29

Raggio del cerchio R[m]= 10.43

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -6.27 Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 9.94

Larghezza della striscia dx[m]= 0.65 Coefficiente di sicurezza C= 1.55

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

| Striscia | W | α(°) | Wsin $lpha$ | b/cosα | ф | C | u |
|-----------------------|-----------|--------|-------------|--------|-------|-------|-------|
| 1 | 3371.11 | 78.19 | 3299.78 | 3.17 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 5691.75 | 65.21 | 5167.14 | 1.55 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 3 | 6699.27 | 57.63 | 5658.24 | 1.21 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 4 | 7345.81 | 51.44 | 5744.44 | 1.04 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 5 | 7777.70 | 46.02 | 5596.81 | 0.93 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 6 | 8057.89 | 41.09 | 5296.32 | 0.86 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 7 | 8220.71 | 36.51 | 4891.46 | 0.81 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 8 | 8287.33 | 32.19 | 4415.31 | 0.77 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 9 | 8271.84 | 28.07 | 3892.39 | 0.73 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 10 | 8184.08 | 24.10 | 3341.98 | 0.71 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 11 | 8047.59 | 20.25 | 2785.69 | 0.69 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 12 | 8076.13 | 16.50 | 2293.29 | 0.68 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 13 | 7807.12 | 12.81 | 1731.38 | 0.66 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 14 | 7618.98 | 9.18 | 1215.87 | 0.66 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 15 | 7707.06 | 5.59 | 750.67 | 0.65 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 16 | 5904.23 | 2.02 | 207.93 | 0.65 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 17 | 2209.24 | -1.55 | -59.57 | 0.65 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 18 | 2076.93 | -5.11 | -185.15 | 0.65 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 19 | 1980.72 | -8.70 | -299.75 | 0.66 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 20 | 1833.33 | -12.33 | -391.45 | 0.66 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 21 | 1632.91 | -16.00 | -450.20 | 0.67 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 22 | 1376.78 | -19.75 | -465.21 | 0.69 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 23 | 1061.27 | -23.58 | -424.61 | 0.71 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 24 | 681.38 | -27.54 | -315.01 | 0.73 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 25 | 230.30 | -31.64 | -120.80 | 0.76 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| $\Sigma W_i = 1276.3$ | 3705 [kN] | | | | | | |

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 123 di 255

 $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 525.4186 \text{ [kN]}$ $\Sigma W_i \tan \phi_i = 797.7679 \text{ [kN]}$

 $\Sigma tan\alpha_i tan\phi_i = 7.82$

COMBINAZIONE n° 5

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

| Valore della spinta statica Componente orizzontale della spinta statica Componente verticale della spinta statica Punto d'applicazione della spinta Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 192.0320 152.2159 117.0753 X = 2.85 37.57 53.15 | [kN] [kN] [kN] [m] [°] [°] | Y = -3.37 | [m] |
|---|--|---|------------------------|-----|
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte Numero contrafforti Peso del singolo contrafforte Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro Baricentro contrafforte | 268.0388 X = 1.47 8 13.1250 10.9375 X = 0.30 | [kN] [m] [kN] [kN] [m] | Y = -2.37 Y = -3.02 | [m] |
| Risultanti carichi esterni Componente dir. X | 4.50 | [kN] | | |

Risultanti

| rucanana | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 156.7159 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 472.8515 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -27.9969 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 472.8515 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 156.7159 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.23 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.50 | [m] |
| Risultante in fondazione | 498.1450 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 18.34 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 109.3015 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 4326.0728 | [kN] |
| | | |

Tensioni sul terreno

| Lunghezza fondazione reagente | 3.50 | [m] |
|--|---------|-------|
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.18864 | [MPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.08156 | [MPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| Coeff. capacità portante | $N_c = 61.35$ | $N_{q} = 48.93$ | $N_{\gamma} = 78.02$ |
|---------------------------------|---------------|----------------------|----------------------|
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $\dot{s}_{q} = 1.00$ | $s_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.49$ | $i_q = 0.50$ | $i_{\gamma} = 0.33$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.14$ | $d_{q} = 1.08$ | $d_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione piano posa | $b_c = 1.00$ | $b_{q} = 1.00$ | $b_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione pendio | $g_c = 1.00$ | $g_{q} = 1.00$ | $g_{\gamma} = 1.00$ |

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

 $N'_{c} = 34.87$ $N'_{q} = 26.94$ $N'_{\gamma} = 26.99$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 2.54 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 9.15

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 5

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

 $PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0$

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr. X M T 1 0.00 0.0000 0.0000

SIS Scpa 124 di 255

| 2 | 0.05 | 0.1984 | 7.9221 |
|----|------|---------|---------|
| 3 | 0.10 | 0.7909 | 15.7676 |
| 4 | 0.15 | 1.7739 | 23.5367 |
| 5 | 0.20 | 3.1433 | 31.2293 |
| 6 | 0.25 | 4.8955 | 38.8455 |
| 7 | 0.30 | 7.0266 | 46.3851 |
| 8 | 0.35 | 9.5328 | 53.8483 |
| 9 | 0.40 | 12.4102 | 61.2350 |
| 10 | 0.45 | 15.6550 | 68.5452 |
| 11 | 0.50 | 19.2634 | 75.7790 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 5

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | Х | M | Т |
|-----|------|-----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.28 | -2.8870 | -19.6496 |
| 3 | 0.57 | -10.8527 | -35.6403 |
| 4 | 0.85 | -22.8544 | -47.9724 |
| 5 | 1.14 | -37.8493 | -56.6456 |
| 6 | 1.42 | -54.7948 | -61.6601 |
| 7 | 1.71 | -72.6703 | -63.3346 |
| 8 | 2.00 | -90.6584 | -62.4835 |
| 9 | 2.28 | -108.0499 | -59.1477 |
| 10 | 2.56 | -124.1365 | -53.3270 |
| 11 | 2.85 | -138.2102 | -45.0216 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 5

Simbologia adottata

base della sezione espressa in [m] В

Н altezza della sezione espressa in [m]

 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq] $\begin{matrix} A_{fs} \\ N_u \end{matrix}$ area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]

sforzo normale ultimo espresso in [kN]

 M_{u} momento ultimo espresso in [kNm]

CŠ coefficiente sicurezza sezione

VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | Υ | B, H | A_{fs} | A_{fi} | N., | М., | cs | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|-------|----------|----------------|-----------|----------|------|--------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00. 0.600.00 | .0 | | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 199.57 | - KCG | - KSu |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.600.00 | 010050.00 | 00000 | 0.00 | 2.03 | 10.24 | 199.57 | | |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.600.00 | 022780.00 | 01272 | 0.00 | 265.72 | 335.96 | 199.57 | | |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.600.00 | 022780.00 | 01272 | 0.00 | 265.72 | 149.80 | 199.57 | | |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.600.00 | 022780.00 | 01272 | 0.00 | 265.72 | 84.53 | 199.57 | | |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.600.00 | 022780.00 | 01272 | 0.00 | 265.72 | 54.28 | 199.57 | | |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.600.00 | 022780.00 | 01272 | 0.00 | 265.72 | 37.82 | 199.57 | | |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.600.00 | 022780.00 | 01272 | 0.00 | 265.72 | 27.87 | 199.57 | | |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.600.00 | 022780.00 | 01272 | 0.00 | 265.72 | 21.41 | 199.57 | | |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.600.00 | 022780.00 | 01272 | 0.00 | 265.72 | 16.97 | 199.57 | | |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.600.00 | 022780.00 | 01272 | 0.00 | 265.72 | 13.79 | 199.57 | | |
| Condo | -iono di | | | | | | | | | |

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| Nr. | Υ | B, H | A_fs | A_fi | $N_{\rm u}$ | \mathbf{M}_{u} | CS | V_Rd | V_Rcd | V_{Rsd} |
|-----|------|---------------|----------|--------|-------------|---------------------------|---------|--------|---------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.600.0 | 010050.0 | 01272 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 219.33 | | |

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 125 di 255

| Muro prefabbricato – MU.3C.005.N– Relazione di Calcolo | | | | | | | | | |
|---|----------------------------|---------|---------------------|------------------------------|------------------|-------------------|--------------|--|--|
| 2 0.28 1.00, 0.600.0010050 | .001272 | 0.00 | -211.1 | 7 73.15 | 219.33 | | | | |
| 3 0.57 1.00, 0.600.0010050 | | | -211.1 | | 219.33 | | | | |
| 4 0.85 1.00, 0.600.0010050 | | | -211.1 | | 219.33 | | | | |
| 5 1.14 1.00, 0.600.0010050 | | | -211.1 | | 219.33 | | | | |
| 6 1.42 1.00, 0.600.0010050 7 1.71 1.00, 0.600.0010050 | | | -211.1 ⁻ | | 219.33 219.33 | | | | |
| 8 2.00 1.00, 0.600.0010050 | | | -211.1 | | 219.33 | | | | |
| 9 2.28 1.00, 0.600.0022780 | | | -470.0 | | 219.33 | | | | |
| 10 2.56 1.00, 0.600.0022780 | | 0.00 | -470.0° | | 199.57 | | | | |
| 11 2.85 1.00, 0.600.0022780 | .001272 | 0.00 | -470.0° | 1 3.40 | 199.57 | | | | |
| COMBINAZIONE n° 6 | | | | | | | | | |
| Valore della spinta statica | | | | 195.9101 | [kN] | | | | |
| Componente orizzontale della spinta | | | | 166.9967 | [kN] | | | | |
| Componente verticale della spinta st | atica | | | 102.4347 | [kN] | V 0.05 | F1 | | |
| Punto d'applicazione della spinta Inclinaz. della spinta rispetto alla nor | mala alla sur | arficie | <u>,</u> | X = 2.85 31.52 | [m] [°] | Y = -3.25 | [m] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condiz | | Jemole | • | 49.26 | [°] | | | | |
| | | | | | | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fonda | | | | 268.0388 | [kN] | | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla Numero contrafforti | fondazione a | a monte | Э | X = 1.47 | [m] | Y = -2.37 | [m] | | |
| Peso del singolo contrafforte | | | | 8 13.1250 | [kN] | | | | |
| Peso del contrafforte riferito ad un m | etro di muro | | | 10.9375 | [kN] | | | | |
| Baricentro contrafforte | | | | X = 0.30 | [m] | Y = -3.02 | [m] | | |
| Disultanti saviahi satavai | | | | | | | | | |
| Risultanti carichi esterni Componente dir. X | | | | 3.90 | [kN] | | | | |
| Componente dir. A | | | | 5.90 | [KIN] | | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. | | | | 170.8967 | [kN] | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. | verticale | | | 458.2110 | [kN] | | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro Sforzo normale sul piano di posa del | la fondazion | e | | -21.6814 458.2110 | [kN] [kN] | | | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa | | | | 170.8967 | [kN] | | | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro del | | | | 0.40 | [m] | | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | | | | 3.50 | [m] | | | | |
| Risultante in fondazione | alla narmala | ١ | | 489.0429 20.45 | [kN] | | | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto Momento rispetto al baricentro della | |) | | 184.1239 | [°] [kNm] | | | | |
| Carico ultimo della fondazione | ionaaziono | | | 1414.2608 | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| Tensioni sul terreno | | | | 2.50 | [m] | | | | |
| Lunghezza fondazione reagente Tensione terreno allo spigolo di valle | | | | 3.50 0.22110 | [m] [MPa] | | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di mon | | | | 0.04073 | [MPa] | | | | |
| Fattori per il calcolo della capacità po | | | | | | | | | |
| Coeff. capacità portante | $N_c = 61.3$ | | | $N_{q} = 48.$ | | $N_{\gamma} = 7$ | | | |
| Fattori forma | $s_c = 1.0$ | | | $s_q = 1$. | | | 1.00 | | |
| Fattori inclinazione Fattori profondità | $i_c = 0.4$ $d_c = 1.1$ | | | $i_{q} = 0.$ $d_{q} = 1.$ | | • | 0.28 1.00 | | |
| Fattori profondita Fattori inclinazione piano posa | $a_c = 1.$ $b_c = 1.0$ | | | $u_{q} = 1.$ $b_{q} = 1.$ | | • | 1.00 | | |
| Fattori inclinazione pendio | $g_c = 1.0$ | | | $g_{q} = 1.$ | | • | 1.00 | | |
| I coefficienti N' tengono conto dei fa | | | ndità, ir | | | | | | |
| inclinazione pendio. | | | | | | | | | |
| COEFFICIENTI DI SICUREZZA | $N'_{c} = 34.8$ | 87 | | $N'_{q} = 26.$ | 94 | $N'_{\gamma} = 2$ | 26.99 | | |
| COEFFICIENTI DI SICUREZZA Coefficiente di sicurezza a scorrimen | to | | | 1.80 | | | | | |
| Coefficiente di sicurezza a sconinei Coefficiente di sicurezza a carico ulti | | | | 3.09 | | | | | |
| Sollecitazioni fondazione di | | | | - | | | | | |
| | | | | | | | | | |

S/S Scpa 126 di 255

 ${\sf PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0}$

Combinazione n° 6

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | Т |
|-----|------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.2427 | 9.6856 |
| 3 | 0.10 | 0.9664 | 19.2424 |
| 4 | 0.15 | 2.1648 | 28.6703 |
| 5 | 0.20 | 3.8313 | 37.9694 |
| 6 | 0.25 | 5.9596 | 47.1397 |
| 7 | 0.30 | 8.5431 | 56.1812 |
| 8 | 0.35 | 11.5755 | 65.0938 |
| 9 | 0.40 | 15.0504 | 73.8776 |
| 10 | 0.45 | 18.9611 | 82.5325 |
| 11 | 0.50 | 23.3015 | 91.0586 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 6

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| X | M | |
|------|--|---|
| 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 0.28 | -3.1471 | -21.2367 |
| 0.57 | -11.6215 | -37.3845 |
| 0.85 | -23.9728 | -48.4435 |
| 1.14 | -38.7508 | -54.4137 |
| 1.42 | -54.5052 | -55.2951 |
| 1.71 | -69.8027 | -51.3327 |
| 2.00 | -83.3664 | -43.1534 |
| 2.28 | -94.0025 | -30.7882 |
| 2.56 | -100.5181 | -14.2373 |
| 2.85 | -101.7201 | 6.4995 |
| | 0.00 0.28 0.57 0.85 1.14 1.42 1.71 2.00 2.28 2.56 | 0.00 0.0000 0.28 -3.1471 0.57 -11.6215 0.85 -23.9728 1.14 -38.7508 1.42 -54.5052 1.71 -69.8027 2.00 -83.3664 2.28 -94.0025 2.56 -100.5181 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 6

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq] A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]

M_u momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione

VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | Υ | В, Н | A_{fs} | A_{fi} | N_{u} | $\mathbf{M}_{\mathbf{u}}$ | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|--------|----------|----------------|----------|----------|---------|---------------------------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.600.00 | 10050.00 | 01272 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 199.57 | | |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.600.00 | 10050.00 | 00000 | 0.00 | 2.03 | 8.37 | 199.57 | | |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.600.00 | 22780.00 | 01272 | 0.00 | 265.72 | 274.95 | 199.57 | | |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.600.00 | 22780.00 | 01272 | 0.00 | 265.72 | 122.75 | 199.57 | | |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.600.00 | 22780.00 | 01272 | 0.00 | 265.72 | 69.36 | 199.57 | | |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.600.00 | 22780.00 | 01272 | 0.00 | 265.72 | 44.59 | 199.57 | | |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.600.00 | 22780.00 | 01272 | 0.00 | 265.72 | 31.10 | 199.57 | | |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.600.00 | 22780.00 | 01272 | 0.00 | 265.72 | 22.96 | 199.57 | | |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.600.00 | 22780.00 | 01272 | 0.00 | 265.72 | 17.66 | 199.57 | | |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.600.00 | 22780.00 | 01272 | 0.00 | 265.72 | 14.01 | 199.57 | | |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.600.00 | 22780.00 | 01272 | 0.00 | 265.72 | 11.40 | 199.57 | | |
| Fonda. | zione di | monte | | | | | | | | |

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 127 di 255

128 di 255

Muro prefabbricato - MU.3C.005.N- Relazione di Calcolo

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| Nr. | Υ | | В, Н | A_{fs} | | A_{fi} | N_u | M, | | cs | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|---|----------------------|----------|-------------|------------------|--------|-----------|------------------|--------------------|-------|--------------------|------------------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | | • | 001005 | 0.001 | | 0.00 | 0.00 | | 00.00 | 219.33 | | |
| 2 | 0.28 | , | | 001005 | | | 0.00 | -211.17 | | 67.10 | 219.33 | | |
| 3 | 0.57 | | | 001005 | | | 0.00 | -211.17 | | 18.17 | 219.33 | | |
| 4 | 0.85 | | | 001005 | | | 0.00 | -211.17 | | 8.81 | 219.33 | | |
| 5 | 1.14 | , | | 001005 | | | 0.00 | -211.17 | | 5.45 | 219.33 | | |
| 6 7 | 1.42 | | | 001005 | | | 0.00 | -211.17 | | 3.87 | 219.33 | | |
| 8 | 1.71 2.00 | | | 001005 001005 | | | 0.00 | -211.17 -211.17 | | 3.03 2.53 | 219.33 219.33 | | |
| 9 | 2.28 | | | 002278 | | | 0.00 | -470.01 | | 5.00 | 219.33 | | |
| 10 | 2.56 | | | 002278 | | | 0.00 | -470.01 | | 4.68 | 199.57 | | |
| 11 | 2.85 | , | | 002278 | | | 0.00 | -470.01 | | 4.62 | 199.57 | | |
| | BINAZIO | | | | | | | | = | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| Valore | della sp | ointa st | tatica | | | | | | 215. | 5011 | [kN] | | |
| | onente c | | | | | | | | 183. | 6963 | [kN] | | |
| | onente v | | | | tatica | a | | | | 6782 | [kN] | | |
| | d'applica | | | | | | | | X = 2 | | [m] | Y = -3.25 | [m] |
| | z. della | | | | | | perficie | ! | 31.5 | | [°] | | |
| inclina | zione lin | nea di r | rottura | ın conai | zioni | staticne | | | 49.2 | б | [°] | | |
| Peso t | errapien | n arav | ante si | ılla fond | azion | ne a mor | nte | | 241 | 2349 | [kN] | | |
| | ntro terr | | | | | | | ż | X = | | [m] | Y = -2.37 | [m] |
| | ro contra | | giava | ino odna | 10110 | u210110 t | <i>x</i> 1110110 | | 8 | | [] | 1 – 2.07 | [] |
| | del singo | | traffort | е | | | | | 11.8 | 125 | [kN] | | |
| | del contr | | | | netro | di muro | | | 9.84 | 38 | [kN] | | |
| Barice | ntro con | traffort | te | | | | | | X = 0 | 0.30 | [m] | Y = -3.02 | [m] |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | <u>anti cario</u> | | <u>erni</u> | | | | | | | | | | |
| Comp | onente c | dir. X | | | | | | | 4.50 | | [kN] | | |
| Diante | t: | | | | | | | | | | | | |
| Risulta | | ooriobi | applia | oti in dir | ori- | zontolo | | | 100 | 1062 | [LAJ] | | |
| | ante dei ante dei | | | | | | | | | 1963 8768 | [kN] [kN] | | |
| | enza pa | | | | | Cale | | | | 5133 | [kN] | | |
| | nto ribal | | | | | . valla | | | | 4317 | [kNm] | | |
| | nto ribai | | | | | | 2 | | | 7.9952 | [kNm] | | |
| | normal | | | | | | | | | 8768 | [kN] | | |
| | tangen | | | | | | | | | 1963 | [kN] | | |
| | | | | | | | | | 0.50 | | [m] | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione Lunghezza fondazione reagente | | | | | | | | 3.50 | | [m] | | | |
| | ante in fo | | | JOHNE | | | | | | 0172 | [lll] [kN] | | |
| | zione de | | | (rispetto | alla | normale | .) | | 23.5 | | [°] | | |
| | nto rispe | | | | | | 7 | | | 9710 | [kNm] | | |
| | | | | | | | | | | - · · - | | | |

2.16

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione nº 8

Le ascisse X sono considerate positive verso monte Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

- α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
- ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
- c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [MPa]
- b larghezza della striscia espressa in [m]
- pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [MPa]

Metodo di Bishop

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa

Numero di cerchi analizzati 36 Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.48 Y[m]= 4.29

Raggio del cerchio R[m]= 10.43

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -6.27 Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 9.94

Larghezza della striscia dx[m]= 0.65 Coefficiente di sicurezza C= 1.55 Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

| Striscia | W | α(°) | Wsinα | b/cosα | ф | С | u |
|----------|---------|--------|---------|--------|-------|-------|-------|
| 1 | 3371.11 | 78.19 | 3299.78 | 3.17 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 5691.75 | 65.21 | 5167.14 | 1.55 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 3 | 6699.27 | 57.63 | 5658.24 | 1.21 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 4 | 7345.81 | 51.44 | 5744.44 | 1.04 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 5 | 7777.70 | 46.02 | 5596.81 | 0.93 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 6 | 8057.89 | 41.09 | 5296.32 | 0.86 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 7 | 8220.71 | 36.51 | 4891.46 | 0.81 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 8 | 8287.33 | 32.19 | 4415.31 | 0.77 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 9 | 8271.84 | 28.07 | 3892.39 | 0.73 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 10 | 8184.08 | 24.10 | 3341.98 | 0.71 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 11 | 8047.59 | 20.25 | 2785.69 | 0.69 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 12 | 8076.13 | 16.50 | 2293.29 | 0.68 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 13 | 7807.12 | 12.81 | 1731.38 | 0.66 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 14 | 7618.98 | 9.18 | 1215.87 | 0.66 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 15 | 7707.06 | 5.59 | 750.67 | 0.65 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 16 | 5904.23 | 2.02 | 207.93 | 0.65 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 17 | 2209.24 | -1.55 | -59.57 | 0.65 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 18 | 2076.93 | -5.11 | -185.15 | 0.65 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 19 | 1980.72 | -8.70 | -299.75 | 0.66 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 20 | 1833.33 | -12.33 | -391.45 | 0.66 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 21 | 1632.91 | -16.00 | -450.20 | 0.67 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 22 | 1376.78 | -19.75 | -465.21 | 0.69 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 23 | 1061.27 | -23.58 | -424.61 | 0.71 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 24 | 681.38 | -27.54 | -315.01 | 0.73 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 25 | 230.30 | -31.64 | -120.80 | 0.76 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |

 $\Sigma W_i = 1276.3705 [kN]$

 $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 525.4186 \text{ [kN]}$ $\Sigma W_i \tan \phi_i = 797.7679 \text{ [kN]}$

 $\Sigma tan\alpha_i tan\phi_i = 7.82$

COMBINAZIONE n° 9

| Valore della spinta statica Componente orizzontale della spinta statica Componente verticale della spinta statica Punto d'applicazione della spinta Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 147.7169 117.0892 90.0579 X = 2.85 37.57 53.15 | [kN] [kN] [kN] [m] [°] [°] | Y = -3.37 | [m] |
|---|---|---|-----------|-----|
| Incremento sismico della spinta Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 77.2900 X = 2.85 48.28 | [kN] [m] [°] | Y = -3.37 | [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte Numero contrafforti | 268.0388 X = 1.47 8 | [kN] [m] | Y = -2.37 | [m] |

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

S/S Scpa 129 di 255

[m]

130 di 255

| Muro | nrefahhricato - | MU.3C.005.N- | Relazione | di Calcolo |
|--------|-------------------|----------------|------------|------------|
| iviaio | Di Giabbilloato - | 1010.00.000.11 | INCIAZIONE | ai Gaicoid |

| Peso del singolo contrafforte | 13.1250 | [kN] | |
|---|----------|------|-----------|
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 10.9375 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.30 | [m] | Y = -3.02 |
| Inerzia del muro | 7.9270 | [kN] | |
| Inerzia verticale del muro | 3.9635 | [kN] | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 29.8209 | [kN] | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 14.9105 | [kN] | |
| Inerzia del singolo contrafforte | 1.4602 | [kN] | |
| Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro | 1.2169 | [kN] | |
| Inerzia verticale del singolo contrafforte | 0.7301 | [kN] | |
| Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro | 0.6084 | [kN] | |
| | | | |
| D' 1/ 1/ | | | |

<u>Risultanti</u>

| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 217.9360 | [kN] |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 512.4376 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -27.9969 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 512.4376 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 217.9360 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.40 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.50 | [m] |
| Risultante in fondazione | 556.8558 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 23.04 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 202.5530 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 2722.7739 | [kN] |
| | | |

Tensioni sul terreno

| Lunghezza fondazione reagente | 3.50 | [m] |
|--|---------|-------|
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.24562 | [MPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.04720 | [MPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| Coeff. capacità portante | $N_c = 61.35$ | $N_q = 48.93$ | $N_{\gamma} = 78.02$ |
|---------------------------------|---------------|-----------------------|----------------------|
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.37$ | $i_q = 0.38$ | $i_{\gamma} = 0.22$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.14$ | $d_{q} = 1.08$ | $d_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione piano posa | $b_c = 1.00$ | $b_{q} = 1.00$ | $b_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione pendio | $g_c = 1.00$ | g _q = 1.00 | $g_{\gamma} = 1.00$ |

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

| $N'_{c} = 34.87$ | $N'_{0} = 26.94$ | $N'_{v} = 26.99$ |
|------------------|------------------|------------------|
| | | |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.97 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 5.31

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 9

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | Т |
|-----|------|---------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.2732 | 10.9052 |
| 3 | 0.10 | 1.0882 | 21.6686 |
| 4 | 0.15 | 2.4377 | 32.2903 |
| 5 | 0.20 | 4.3148 | 42.7703 |
| 6 | 0.25 | 6.7124 | 53.1085 |
| 7 | 0.30 | 9.6233 | 63.3050 |
| 8 | 0.35 | 13.0405 | 73.3598 |
| 9 | 0.40 | 16.9569 | 83.2729 |
| 10 | 0.45 | 21.3654 | 93.0442 |
| 11 | 0.50 | 26.2590 | 102.6738 |

Sollecitazioni fondazione di monte

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa

Combinazione n° 9

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | Т |
|-----|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.28 | -2.8646 | -19.1841 |
| 3 | 0.57 | -10.4117 | -32.8605 |
| 4 | 0.85 | -21.0718 | -41.0291 |
| 5 | 1.14 | -33.2751 | -43.6899 |
| 6 | 1.42 | -45.4518 | -40.8429 |
| 7 | 1.71 | -56.0494 | -32.7332 |
| 8 | 2.00 | -63.6715 | -19.9876 |
| 9 | 2.28 | -67.0049 | -2.6372 |
| 10 | 2.56 | -64.7373 | 19.3179 |
| 11 | 2.85 | -55.5562 | 45.8778 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 9

Simbologia adottata

base della sezione espressa in [m] В

Н altezza della sezione espressa in [m]

 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq] area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mg]

 $A_{\text{fs}} \\$

 N_{u} sforzo normale ultimo espresso in [kN] M_{u} momento ultimo espresso in [kNm]

coefficiente sicurezza sezione CS

Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] **VRcd**

VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | Υ | B, H | A_{fs} | A_{fi} | N_{u} | \mathbf{M}_{u} | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|-------|----------|----------------|----------|----------|---------|---------------------------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.600.00 | 010050.0 | 01272 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 199.57 | | |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.600.00 | 010050.0 | 00000 | 0.00 | 2.03 | 7.44 | 199.57 | | |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.600.00 | 0.087220 | 01272 | 0.00 | 265.72 | 244.19 | 199.57 | | |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.600.00 | 0.087222 | 01272 | 0.00 | 265.72 | 109.00 | 199.57 | | |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.600.00 | 0.087227 | 01272 | 0.00 | 265.72 | 61.58 | 199.57 | | |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.600.00 | 0.087227 | 01272 | 0.00 | 265.72 | 39.59 | 199.57 | | |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.600.00 | 0.087222 | 01272 | 0.00 | 265.72 | 27.61 | 199.57 | | |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.600.00 | 0.087222 | 01272 | 0.00 | 265.72 | 20.38 | 199.57 | | |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.600.00 | 0.087220 | 01272 | 0.00 | 265.72 | 15.67 | 199.57 | | |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.600.00 | 0.087222 | 01272 | 0.00 | 265.72 | 12.44 | 199.57 | | |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.600.00 | 022780.0 | 01272 | 0.00 | 265.72 | 10.12 | 199.57 | | |
| Fonda | zione di | monte | | | | | | | | |

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| Nr. | Υ | В, Н | A_{fs} | A_{fi} | N_{u} | $M_{\rm u}$ | cs | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|------|--------|----------------|----------|----------|---------|-------------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.600.00 | 10050.00 |)1272 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 219.33 | | |
| 2 | 0.28 | 1.00, 0.600.00 | 10050.00 |)1272 | 0.00 | -211.17 | 73.72 | 219.33 | | |
| 3 | 0.57 | 1.00, 0.600.00 | 10050.00 |)1272 | 0.00 | -211.17 | 20.28 | 219.33 | | |
| 4 | 0.85 | 1.00, 0.600.00 | 10050.00 |)1272 | 0.00 | -211.17 | 10.02 | 219.33 | | |
| 5 | 1.14 | 1.00, 0.600.00 | 10050.00 |)1272 | 0.00 | -211.17 | 6.35 | 219.33 | | |
| 6 | 1.42 | 1.00, 0.600.00 | 10050.00 |)1272 | 0.00 | -211.17 | 4.65 | 219.33 | | |
| 7 | 1.71 | 1.00, 0.600.00 | 10050.00 |)1272 | 0.00 | -211.17 | 3.77 | 219.33 | | |
| 8 | 2.00 | 1.00, 0.600.00 | 10050.00 |)1272 | 0.00 | -211.17 | 3.32 | 219.33 | | |
| 9 | 2.28 | 1.00, 0.600.00 | 22780.00 |)1272 | 0.00 | -470.01 | 7.01 | 219.33 | | |
| 10 | 2.56 | 1.00, 0.600.00 | 22780.00 |)1272 | 0.00 | -470.01 | 7.26 | 199.57 | | |
| 11 | 2.85 | 1.00, 0.600.00 | 22780.00 |)1272 | 0.00 | -470.01 | 8.46 | 199.57 | | |
| COMB | INAZIO | NE n° 10 | | | | | | | | |

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 131 di 255

132 di 255

Muro prefabbricato – MU.3C.005.N– Relazione di Calcolo

| Valore della spinta statica Componente orizzontale della spinta Componente verticale della spinta st Punto d'applicazione della spinta Inclinaz. della spinta rispetto alla nor Inclinazione linea di rottura in condiz | atica male alla superficie | 147.7169 117.0892 90.0579 X = 2.85 37.57 53.15 | [kN] [kN] [kN] [m] [°] | Y = -3.37 | [m] |
|---|--|--|--|-------------------|-------|
| Incremento sismico della spinta Punto d'applicazione dell'incremento Inclinazione linea di rottura in condiz | | 62.1413 X = 2.85 47.65 | [kN] [m] [°] | Y = -3.37 | [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fonda Baricentro terrapieno gravante sulla Numero contrafforti Peso del singolo contrafforte | | 268.0388 X = 1.47 8 13.1250 | [kN] [m] [kN] | Y = -2.37 | [m] |
| Peso del contrafforte riferito ad un m Baricentro contrafforte Inerzia del muro Inerzia verticale del muro | | 10.9375 X = 0.30 7.9270 -3.9635 | [kN] [m] [kN] [kN] | Y = -3.02 | [m] |
| Inerzia del terrapieno fondazione di r Inerzia verticale del terrapieno fonda Inerzia del singolo contrafforte Inerzia del contrafforte riferita ad un Inerzia verticale del singolo contraffo | zione di monte metro di muro | 29.8209 -14.9105 1.4602 1.2169 -0.7301 | [kN] [kN] [kN] [kN] | | |
| Inerzia verticale del contrafforte riferi | | -0.6084 | [kN] | | |
| Risultanti Risultante dei carichi applicati in dir. Risultante dei carichi applicati in dir. Resistenza passiva a valle del muro Sforzo normale sul piano di posa del Sforzo tangenziale sul piano di posa Eccentricità rispetto al baricentro del Lunghezza fondazione reagente Risultante in fondazione Inclinazione della risultante (rispetto Momento rispetto al baricentro della Carico ultimo della fondazione | verticale la fondazione della fondazione la fondazione alla normale) | 205.9283 464.2372 -27.9969 464.2372 205.9283 0.43 3.50 507.8608 23.92 199.4708 2464.8147 | [kN] [kN] [kN] [kN] [m] [m] [kN] [kN] [kN] [kNm] | | |
| Tensioni sul terreno Lunghezza fondazione reagente Tensione terreno allo spigolo di valle Tensione terreno allo spigolo di mon Fattori per il calcolo della capacità po | te | 3.50 0.23034 0.03494 | [m] [MPa] [MPa] | | |
| Coeff. capacità portante | $N_c = 61.35$ | $N_{q} = 48.9$ | 3 | $N_{\gamma} = 7$ | 8.02 |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.0$ | | | 1.00 |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.35$ | $i_{q} = 0.3$ | | , | 0.20 |
| Fattori profondità | $d_c = 1.14$ | $d_{q} = 1.0$ | | , | 1.00 |
| Fattori inclinazione piano posa | $b_c = 1.00$ | $b_{q} = 1.0$ | | , | 1.00 |
| Fattori inclinazione pendio | $g_{q} = 1.0$ | | • | 1.00 | |
| I coefficienti N' tengono conto dei fa inclinazione pendio. | $g_c = 1.00$ ttori di forma, profondità | | | | |
| | $N'_{c} = 34.87$ | $N'_{q} = 26.9$ | 14 | $N'_{\gamma} = 2$ | 26.99 |
| COEFFICIENTI DI SICUREZZA | | | | , | |

Coefficiente di sicurezza a scorrimento

1.90 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 5.31

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 10

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di

 $PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0$

SIS Scpa

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | Т |
|-----|------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.2541 | 10.1422 |
| 3 | 0.10 | 1.0119 | 20.1448 |
| 4 | 0.15 | 2.2663 | 30.0078 |
| 5 | 0.20 | 4.0103 | 39.7313 |
| 6 | 0.25 | 6.2371 | 49.3152 |
| 7 | 0.30 | 8.9395 | 58.7595 |
| 8 | 0.35 | 12.1107 | 68.0642 |
| 9 | 0.40 | 15.7436 | 77.2294 |
| 10 | 0.45 | 19.8313 | 86.2550 |
| 11 | 0.50 | 24.3668 | 95.1410 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 10

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | Т |
|-----|------|-----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.28 | -3.3659 | -22.7138 |
| 3 | 0.57 | -12.4303 | -39.9899 |
| 4 | 0.85 | -25.6435 | -51.8283 |
| 5 | 1.14 | -41.4559 | -58.2290 |
| 6 | 1.42 | -58.3175 | -59.1919 |
| 7 | 1.71 | -74.6958 | -54.9623 |
| 8 | 2.00 | -89.2144 | -46.1668 |
| 9 | 2.28 | -100.5801 | -32.8365 |
| 10 | 2.56 | -107.5005 | -14.9716 |
| 11 | 2.85 | -108.6831 | 7.4280 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 10

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [m]
H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN] M_u momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione

VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | Υ | В, Н | ${\sf A_{fs}}$ | A_{fi} | N_u | $\mathbf{M}_{\mathbf{u}}$ | CS | \mathbf{V}_{Rd} | \mathbf{V}_{Rcd} | V_{Rsd} |
|-----|------|---------------|----------------|----------|-------|---------------------------|---------|-------------------|--------------------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.600.0 | 010050.0 | 01272 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 199.57 | | |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.600.0 | 010050.0 | 00000 | 0.00 | 2.03 | 7.99 | 199.57 | | |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.600.0 | 0.022780 | 01272 | 0.00 | 265.72 | 262.60 | 199.57 | | |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.600.0 | 0022780.0 | 01272 | 0.00 | 265.72 | 117.25 | 199.57 | | |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.600.0 | 0022780.0 | 01272 | 0.00 | 265.72 | 66.26 | 199.57 | | |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.600.0 | 0022780.0 | 01272 | 0.00 | 265.72 | 42.60 | 199.57 | | |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.600.0 | 0.022780 | 01272 | 0.00 | 265.72 | 29.72 | 199.57 | | |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.600.0 | 0022780.0 | 01272 | 0.00 | 265.72 | 21.94 | 199.57 | | |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.600.0 | 0022780.0 | 01272 | 0.00 | 265.72 | 16.88 | 199.57 | | |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.600.0 | 0.022780.0 | 01272 | 0.00 | 265.72 | 13.40 | 199.57 | | |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.600.0 | 0022780.0 | 01272 | 0.00 | 265.72 | 10.91 | 199.57 | | |

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 133 di 255

| Nr. | r В, Н А _{fs} | A fi | N _u | M | " cs | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|--------------------|--|------------------|----------------|--------------------|--------------------|------------------|-------------|-----------|
| 1 0.0 | , | | 0.00 | 0.00 | •• | 219.33 | - KCa | - KSU |
| 2 0.2 | The state of the s | | 0.00 | -211.17 | | 219.33 | | |
| 3 0.5 | • | | 0.00 | -211.17 | | 219.33 | | |
| 4 0.8 5 1.1 | • | | 0.00 | -211.17 -211.17 | | 219.33 219.33 | | |
| 6 1.4 | • | | 0.00 | -211.17 | | 219.33 | | |
| 7 1.7 | | | 0.00 | -211.17 | | 219.33 | | |
| 8 2.0 | | | 0.00 | -211.17 | | 219.33 | | |
| 9 2.2 | The state of the s | | 0.00 | -470.01 | | 219.33 | | |
| 10 2.5 11 2.8 | The state of the s | | 0.00 | -470.01 | | 199.57 | | |
| 11 2.8 COMBINAZ | The state of the s | 80.001272 | 0.00 | -470.01 | 1 4.32 | 199.57 | | |
| | <u> </u> | | | | | | | |
| | spinta statica | | | | 195.9101 | [kN] | | |
| | e orizzontale della spin | | | | 166.9967 | [kN] | | |
| | e verticale della spinta | statica | | | 102.4347 | [kN] | V 2.25 | [20] |
| | licazione della spinta la spinta rispetto alla no | ormalo alla cu | norficio | | X = 2.85 31.52 | [m] | Y = -3.25 | [m] |
| | linea di rottura in cond | | | ; | 49.26 | [°] [°] | | |
| momazione | inica di fottara ili cona | izioini statione | , | | 40.20 | 1.1 | | |
| Incremento | sismico della spinta | | | | 88.7109 | [kN] | | |
| | licazione dell'incremen | | | | X = 2.85 | [m] | Y = -3.25 | [m] |
| Inclinazione | linea di rottura in cond | izioni sismich | е | | 44.01 | [°] | | |
| Poso torran | ieno gravante sulla fond | dazione a mo | nto | | 268.0388 | [kN] | | |
| | errapieno gravante sulla | | | 9 | X = 1.47 | [m] | Y = -2.37 | [m] |
| Numero coi | | a rorradziorro | a | | 8 | [] | . 2.07 | [] |
| | golo contrafforte | | | | 13.1250 | [kN] | | |
| | ntrafforte riferito ad un | metro di murc |) | | 10.9375 | [kN] | | |
| Baricentro d | | | | | X = 0.30 | [m] | Y = -3.02 | [m] |
| Inerzia del i | | | | | 7.9270 | [kN] | | |
| | cale del muro errapieno fondazione d | i monto | | | 3.9635 29.8209 | [kN] | | |
| | cale del terrapieno fond | | nte | | 14.9105 | [kN] [kN] | | |
| | singolo contrafforte | aziono ai mo | 1110 | | 1.4602 | [kN] | | |
| | contrafforte riferita ad ui | n metro di mu | ro | | 1.2169 | [kN] | | |
| Inerzia verti | cale del singolo contraf | forte | | | 0.7301 | [kN] | | |
| Inerzia verti | cale del contrafforte rife | erita ad un me | etro di m | nuro | 0.6084 | [kN] | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | | | | |
| | ei carichi applicati in di | r orizzontale | | | 282.1974 | [kN] | | |
| | ei carichi applicati in di | | | | 524.0772 | [kN] | | |
| | passiva a valle del mur | | | | -21.6814 | [kN] | | |
| | iale sul piano di posa d | | | | 524.0772 | [kN] | | |
| | enziale sul piano di pos | | | | 282.1974 | [kN] | | |
| | rispetto al baricentro d | ella fondazior | ne | | 0.68 | [m] | | |
| | fondazione reagente | | | | 3.21 | [m] | | |
| | n fondazione della risultante (rispett | o alla normale | 2) | | 595.2246 28.30 | [kN] [°] | | |
| | spetto al baricentro dell | | -) | | 355.6310 | را [kNm] | | |
| | o della fondazione | . 1011GGZ1011C | | | 569.9424 | [kN] | | |
| _ | | | | | | - - | | |
| Tensioni su | | | | | 2.24 | [m-1 | | |
| | fondazione reagente | lo | | | 3.21 | [m] | | |
| | rreno allo spigolo di val rreno allo spigolo di mo | | | | 0.32610 0.00000 | [MPa] [MPa] | | |
| | l calcolo della capacità | | | | 5.00000 | נייוו מן | | |
| | cità portante | $N_c = 61$ | .35 | | $N_{q} = 48.9$ | 93 | $N_{\nu} =$ | 78.02 |
| Fattori forn | - | $s_c = 1$ | | | $s_q = 1.0$ | | | = 1.00 |
| Fattori incl | | $i_c = 0$ | .23 | | $i_{q} = 0.2$ | | | = 0.12 |
| PV_D_SR_A | P_MU_3_C_005001_N | _001_R_A_0 | | | | | | |

S/S Scpa 134 di 255

135 di 255

Muro prefabbricato - MU.3C.005.N- Relazione di Calcolo

| Fattori profondità | $d_c = 1.14$ | $d_{q} = 1.09$ | $d_{\gamma} = 1.00$ |
|---------------------------------|--------------|----------------|---------------------|
| Fattori inclinazione piano posa | $b_c = 1.00$ | $b_{q} = 1.00$ | $b_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione pendio | $g_c = 1.00$ | $g_{q} = 1.00$ | $g_{\gamma} = 1.00$ |

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

 $N'_{c} = 34.87$ $N'_{q} = 26.94$ $N'_{\gamma} = 26.99$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.24
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 1.09

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 11

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|---------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.3729 | 14.8730 |
| 3 | 0.10 | 1.4831 | 29.4924 |
| 4 | 0.15 | 3.3179 | 43.8581 |
| 5 | 0.20 | 5.8647 | 57.9703 |
| 6 | 0.25 | 9.1107 | 71.8287 |
| 7 | 0.30 | 13.0433 | 85.4336 |
| 8 | 0.35 | 17.6498 | 98.7848 |
| 9 | 0.40 | 22.9176 | 111.8824 |
| 10 | 0.45 | 28.8338 | 124.7263 |
| 11 | 0.50 | 35.3860 | 137.3166 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 11

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| X | M | Т |
|------|--|--|
| 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 0.28 | -5.0002 | -34.9388 |
| 0.57 | -19.4410 | -64.8761 |
| 0.85 | -41.1110 | -85.6699 |
| 1.14 | -67.4042 | -97.3200 |
| 1.42 | -95.7147 | -99.8265 |
| 1.71 | -123.4538 | -93.4346 |
| 2.00 | -148.1888 | -78.7708 |
| 2.28 | -167.5703 | -55.8664 |
| 2.56 | -179.2498 | -24.7215 |
| 2.85 | -180.8787 | 14.6640 |
| | 0.00 0.28 0.57 0.85 1.14 1.42 1.71 2.00 2.28 2.56 | 0.00 0.0000 0.28 -5.0002 0.57 -19.4410 0.85 -41.1110 1.14 -67.4042 1.42 -95.7147 1.71 -123.4538 2.00 -148.1888 2.28 -167.5703 2.56 -179.2498 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 11

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [m]
H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq] A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]

 $\begin{array}{ll} N_u & \text{sforzo normale ultimo espresso in [kN]} \\ M_u & \text{momento ultimo espresso in [kNm]} \\ \text{CS} & \text{coefficiente sicurezza sezione} \end{array}$

VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr. Y B, H A_{fs} A_{fi} N_u M_u CS V_{Rd} V_{Rcd} V_{Rsd} 1 0.00 1.00, 0.600.0010050.001272 0.00 0.00 1000.00 199.57 -- --

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

S/S Scpa

| Muro | orefabbric | ato – MU.3C.005.N– Relazione di Ca | alcolo | | | | |
|-------------|------------------|------------------------------------|--------|--------|--------|--------|------|
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.600.0010050.000000 | 0.00 | 2.03 | 5.45 | 199.57 | |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.600.0022780.001272 | 0.00 | 265.72 | 179.17 | 199.57 | |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.600.0022780.001272 | 0.00 | 265.72 | 80.09 | 199.57 | |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.600.0022780.001272 | 0.00 | 265.72 | 45.31 | 199.57 | |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.600.0022780.001272 | 0.00 | 265.72 | 29.17 | 199.57 | |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.600.0022780.001272 | 0.00 | 265.72 | 20.37 | 199.57 | |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.600.0022780.001272 | 0.00 | 265.72 | 15.06 | 199.57 | |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.600.0022780.001272 | 0.00 | 265.72 | 11.59 | 199.57 | |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.600.0022780.001272 | 0.00 | 265.72 | 9.22 | 199.57 | |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.600.0022780.001272 | 0.00 | 265.72 | 7.51 | 199.57 | |
| <u>Fond</u> | <u>azione di</u> | <u>monte</u> | | | | | |

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| (2 000,000) | i, copio | |], o po | Jiliva v | 0100 1 | uno 00 | i ong | 0 111 0011 | ioporidori2 | a aon oo | | iiboro dolla | Torradziono di Ti | 101110) |
|--|---|---|--|---|--|-------------------------------------|--|------------|-------------|---|-------------------------------------|---|-------------------|--------------------|
| Nr. | Υ | | B, H | | A _{fs} | A | \ fi | N_u | M, | ı | cs | V_{Rd} | V_{Rcd} | \mathbf{V}_{Rsd} |
| | 0.00 | 1.00, | 0.600. | | | | | 0.00 | 0.00 | | .00 | 219.33 | | |
| |).28 | 1.00, | 0.600. | 0010 | 050.0 | 0127 | 2 | 0.00 | -211.17 | 42 | .23 | 219.33 | | |
| |).57 | | 0.600. | | | | | 0.00 | -211.17 | | .86 | 219.33 | | |
| |).85 | | 0.600. | | | | | 0.00 | -211.17 | | .14 | 219.33 | | |
| | .14 | | 0.600. | | | | | 0.00 | -211.17 | | .13 | 219.33 | | |
| | .42 | | 0.600. | | | | | 0.00 | -211.17 | | .21 | 219.33 | | |
| | .71 | | 0.600. | | | | | 0.00 | -211.17 | | .71 | 219.33 | | |
| | 2.00 | | 0.600. | | | | | 0.00 | -211.17 | | .42 | 219.33 | | |
| | 2.28 | | 0.600. | | | | | 0.00 | -470.01 | | .80 | 219.33 | | |
| | 2.56 | | 0.600. | | | | | 0.00 | -470.01 | | .62 | 199.57 | | |
| | 2.85 | | 0.600. | 0022 | 780.0 | 0127 | 2 | 0.00 | -470.01 | 2 | .60 | 199.57 | | |
| COMBINA | AZION | NE N° | 12 | | | | | | | | | | | |
| Valore de Compone Compone Punto d'a Inclinaz. d Inclinazio | ente or ente ve applica della s | rizzont erticale zione pinta | tale de e della della s rispetto | spint pinta alla | a stat | ica ale a | lla sup | perficie | | 195.91 166.99 102.43 X = 2.8 31.52 49.26 | 967 347 | [kN] [kN] [kN] [m] [°] [°] | Y = -3.25 | [m] |
| Incremen Punto d'a Inclinazio | pplica | zione | dell'ind | creme | | | | | | 68.251 X = 2.8 43.32 | | [kN] [m] [°] | Y = -3.25 | [m] |
| Peso terra Baricentro Numero d | o terra contrat | pieno forti | gravai | nte sı | | | | | 9 | 268.03 X = 1.4 8 | 47 | [kN] [m] | Y = -2.37 | [m] |
| Peso del Peso del Baricentro Inerzia de Inerzia de Inerzia de Inerzia de Inerzia de Inerzia de Inerzia ve | contra o cont el mure erticale el terra erticale el sing el cont | afforte raffort o e del m apieno e del te olo co raffort | riferito e nuro fonda: errapie entraffo e riferi | ad u zione no fo rte ta ad | di mendazi ndazi un m | onte one d | li mon | | | 13.125 10.937 X = 0.3 7.9270 -3.963 29.820 -14.91 1.4602 1.2165 -0.730 | 75 30) 5)9 05 2 | [kN] [kN] [m] [kN] [kN] [kN] [kN] [kN] [kN] | Y = -3.02 | [m] |
| Risultanti Risultante Risultante Resistenz Sforzo no Sforzo tai Eccentric PV_D_SR | erticale e dei c e dei c za pas ormale ngenz ità risp | e del c carichi carichi siva a sul pi iale su petto a | applica applica applica valle d ano di al piand al baric | orte r ati in ati in del m posa o di pe entro | dir. o dir. vo uro della osa d | rizzor ertica fond ella fo | ntale le aziono ondaz aziono | e ione | nuro | -0.608 264.75 474.4' -21.68 474.4' 264.75 0.72 | 579 152 14 152 | [kN] [kN] [kN] [kN] [kN] [kN] | | |

S/S Scpa 136 di 255

| Lunghezza fondazione reagente | 3.09 | [m] |
|---|----------|-------|
| Risultante in fondazione | 543.2923 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 29.16 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 340.8284 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 499.3668 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| Lunghezza fondazione reagente | 3.09 | [m] |
|--|---------|-------|
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.30659 | [MPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.00000 | [MPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| Coeff. capacità portante | $N_c = 61.35$ | $N_{q} = 48.93$ | $N_{\gamma} = 78.02$ |
|---------------------------------|---------------|-----------------|----------------------|
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.21$ | $i_q = 0.24$ | $i_{\gamma} = 0.11$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.14$ | $d_{q} = 1.09$ | $d_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione piano posa | $b_c = 1.00$ | $b_{q} = 1.00$ | $b_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione pendio | $g_c = 1.00$ | $g_{q} = 1.00$ | $g_{\gamma} = 1.00$ |

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

| | $N'_{c} = 34.87$ | $N'_{\alpha} = 26.94$ | $N'_{\nu} = 26.99$ |
|--|------------------|-----------------------|--------------------|
|--|------------------|-----------------------|--------------------|

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.20 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 1.05

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 12

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|---------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.3486 | 13.9009 |
| 3 | 0.10 | 1.3860 | 27.5540 |
| 4 | 0.15 | 3.0998 | 40.9596 |
| 5 | 0.20 | 5.4778 | 54.1174 |
| 6 | 0.25 | 8.5074 | 67.0276 |
| 7 | 0.30 | 12.1764 | 79.6901 |
| 8 | 0.35 | 16.4723 | 92.1049 |
| 9 | 0.40 | 21.3828 | 104.2720 |
| 10 | 0.45 | 26.8954 | 116.1915 |
| 11 | 0.50 | 32.9978 | 127.8633 |
| | | | |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 12

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | Х | M | T |
|-----|------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.28 | -5.0002 | -34.9388 |
| 3 | 0.57 | -19.7555 | -67.6302 |
| 4 | 0.85 | -42.7279 | -92.0879 |
| 5 | 1.14 | -71.3954 | -107.5957 |
| 6 | 1.42 | -103.2072 | -114.1536 |
| 7 | 1.71 | -135.6299 | -112.0067 |
| 8 | 2.00 | -166.2858 | -101.7816 |
| 9 | 2.28 | -192.8809 | -83.5097 |
| 10 | 2.56 | -213.1219 | -57.1908 |
| 11 | 2.85 | -224.7152 | -22.8250 |
| | | | |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 137 di 255

Combinazione nº 12

Simbologia adottata

base della sezione espressa in [m] Н altezza della sezione espressa in [m]

area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq] A_{fi}

area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]

 $\begin{matrix} A_{fs} \\ N_u \\ M_u \end{matrix}$ sforzo normale ultimo espresso in [kN] momento ultimo espresso in [kNm] coefficiente sicurezza sezione

VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

 VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | Υ | B, H | A_{fs} | A_{fi} | N_{u} | $\mathbf{M}_{\mathbf{u}}$ | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|-------|----------|----------------|----------|----------|---------|---------------------------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.600.00 | 010050.0 | 01272 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 199.57 | | |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.600.00 | 010050.0 | 00000 | 0.00 | 2.03 | 5.83 | 199.57 | | |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.600.00 | 022780.0 | 01272 | 0.00 | 265.72 | 191.72 | 199.57 | | |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.600.00 | 022780.0 | 01272 | 0.00 | 265.72 | 85.72 | 199.57 | | |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.600.00 | 022780.0 | 01272 | 0.00 | 265.72 | 48.51 | 199.57 | | |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.600.00 | 022780.0 | 01272 | 0.00 | 265.72 | 31.23 | 199.57 | | |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.600.00 | 022780.0 | 01272 | 0.00 | 265.72 | 21.82 | 199.57 | | |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.600.00 | 022780.0 | 01272 | 0.00 | 265.72 | 16.13 | 199.57 | | |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.600.00 | 022780.0 | 01272 | 0.00 | 265.72 | 12.43 | 199.57 | | |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.600.00 | 022780.0 | 01272 | 0.00 | 265.72 | 9.88 | 199.57 | | |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.600.00 | 022780.0 | 01272 | 0.00 | 265.72 | 8.05 | 199.57 | | |
| Fonda | zione di | monto | | | | | | | | |

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| Nr. | Υ | В, Н | ${\sf A_{fs}}$ | A_{fi} | N_u | \mathbf{M}_{u} | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|-----|------|---------------|----------------|----------|-------|---------------------------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.600.0 | 0010050.0 | 01272 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 219.33 | | |
| 2 | 0.28 | 1.00, 0.600.0 | 0.05000 | 01272 | 0.00 | -211.17 | 42.23 | 219.33 | | |
| 3 | 0.57 | 1.00, 0.600.0 | 0.050000 | 01272 | 0.00 | -211.17 | 10.69 | 219.33 | | |
| 4 | 0.85 | 1.00, 0.600.0 | 0.05000 | 01272 | 0.00 | -211.17 | 4.94 | 219.33 | | |
| 5 | 1.14 | 1.00, 0.600.0 | 0.05000 | 01272 | 0.00 | -211.17 | 2.96 | 219.33 | | |
| 6 | 1.42 | 1.00, 0.600.0 | 0.0050.0 | 01272 | 0.00 | -211.17 | 2.05 | 219.33 | | |
| 7 | 1.71 | 1.00, 0.600.0 | 0.050000 | 01272 | 0.00 | -211.17 | 1.56 | 219.33 | | |
| 8 | 2.00 | 1.00, 0.600.0 | 0.05000 | 01272 | 0.00 | -211.17 | 1.27 | 219.33 | | |
| 9 | 2.28 | 1.00, 0.600.0 | 0022780.0 | 01272 | 0.00 | -470.01 | 2.44 | 219.33 | | |
| 10 | 2.56 | 1.00, 0.600.0 | 0022780.0 | 01272 | 0.00 | -470.01 | 2.21 | 199.57 | | |
| 11 | 2.85 | 1.00, 0.600.0 | 0022780.0 | 01272 | 0.00 | -470.01 | 2.09 | 199.57 | | |

COMBINAZIONE nº 13

| Valore della spinta statica Componente orizzontale della spinta statica Componente verticale della spinta statica Punto d'applicazione della spinta Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 195.9101 166.9967 102.4347 X = 2.85 31.52 49.26 | [kN] [kN] [kN] [m] [°] [°] | Y = -3.25 | [m] |
|---|--|---|-----------|-----|
| Incremento sismico della spinta Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 88.7109 X = 2.85 44.01 | [kN] [m] [°] | Y = -3.25 | [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte Numero contrafforti | 268.0388 X = 1.47 8 | [kN] [m] | Y = -2.37 | [m] |
| Peso del singolo contrafforte Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro Baricentro contrafforte PV_D_SR_AP_MU_3_C_005001_N_001_R_A_0 | 13.1250 10.9375 X = 0.30 | [kN] [kN] [m] | Y = -3.02 | [m] |

SIS Scpa 138 di 255

| opere di dostegno | | | O1 V | 1 Cacini | Jillaria V |
|---|--|---|------|-----------------|------------|
| Muro prefabbricato – MU.3C.005.N– Relazione di Calcolo | | | | | |
| Inerzia del muro Inerzia verticale del muro Inerzia del terrapieno fondazione di monte Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte Inerzia del singolo contrafforte Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro Inerzia verticale del singolo contrafforte Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro | 7.9270 3.9635 29.8209 14.9105 1.4602 1.2169 0.7301 0.6084 | [kN] [kN] [kN] [kN] [kN] [kN] | | | |
| Risultanti Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale Risultante dei carichi applicati in dir. verticale Resistenza passiva a valle del muro Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle Sforzo normale sul piano di posa della fondazione Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione Lunghezza fondazione reagente Risultante in fondazione Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) Momento rispetto al baricentro della fondazione | 282.1974 524.0772 -21.6814 679.0127 1240.5169 524.0772 282.1974 0.68 3.21 595.2246 28.30 355.6310 | [kN] [kN] [kNm] [kNm] [kN] [kN] [kN] [m] [m] [kN] [kN] | | | |
| COEFFICIENTI DI SICUREZZA Coefficiente di sicurezza a ribaltamento COMBINAZIONE n° 14 | 1.83 | | | | |
| Valore della spinta statica Componente orizzontale della spinta statica Componente verticale della spinta statica Punto d'applicazione della spinta Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 195.9101 166.9967 102.4347 X = 2.85 31.52 49.26 | [kN] [kN] [kN] [m] [°] | Y = | : -3.25 | [m] |
| Incremento sismico della spinta Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 68.2519 X = 2.85 43.32 | [kN] [m] [°] | Y = | -3.25 | [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte Numero contrafforti Peso del singolo contrafforte | 268.0388 X = 1.47 8 13.1250 | [kN] [m] [kN] | Y = | = - 2.37 | [m] |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro Baricentro contrafforte Inerzia del muro Inerzia verticale del muro Inerzia del terrapieno fondazione di monte Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte Inerzia del singolo contrafforte Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro Inerzia verticale del singolo contrafforte Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro | 10.9375 X = 0.30 7.9270 -3.9635 29.8209 -14.9105 1.4602 1.2169 -0.7301 -0.6084 | [kN] [m] [kN] [kN] [kN] [kN] [kN] [kN] | Y = | -3.02 | [m] |
| Risultanti Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale Risultante dei carichi applicati in dir. verticale Resistenza passiva a valle del muro Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle Sforzo normale sul piano di posa della fondazione Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione PV_D_SR_AP_MU_3_C_005001_N_001_R_A_0 | 264.7579 474.4152 -21.6814 675.8282 1165.2263 474.4152 264.7579 | [kN] [kN] [kN] [kNm] [kNm] [kN] | | | |

S/S Scpa 139 di 255

| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.72 | [m] |
|---|----------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.09 | [m] |
| Risultante in fondazione | 543.2923 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 29.16 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 340.8284 | [kNm] |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 1.72

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione nº 15

Le ascisse X sono considerate positive verso monte Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

 α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

φ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [MPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [MPa]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.48 Y[m]= 4.29

Raggio del cerchio R[m]= 10.43

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -6.27 Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 9.94

Larghezza della striscia dx[m]= 0.65 Coefficiente di sicurezza C= 1.32

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

| Striscia | W | α(°) | Wsin α | b/cosα | ф | С | u |
|-------------------------|-----------|--------|---------------|--------|-------|-------|-------|
| 1 | 3371.11 | 78.19 | 3299.78 | 3.17 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 5691.75 | 65.21 | 5167.14 | 1.55 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 3 | 6699.27 | 57.63 | 5658.24 | 1.21 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 4 | 7345.81 | 51.44 | 5744.44 | 1.04 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 5 | 7777.70 | 46.02 | 5596.81 | 0.93 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 6 | 8057.89 | 41.09 | 5296.32 | 0.86 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 7 | 8220.71 | 36.51 | 4891.46 | 0.81 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 8 | 8287.33 | 32.19 | 4415.31 | 0.77 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 9 | 8271.84 | 28.07 | 3892.39 | 0.73 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 10 | 8184.08 | 24.10 | 3341.98 | 0.71 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 11 | 8047.59 | 20.25 | 2785.69 | 0.69 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 12 | 8076.13 | 16.50 | 2293.29 | 0.68 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 13 | 7807.12 | 12.81 | 1731.38 | 0.66 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 14 | 7618.98 | 9.18 | 1215.87 | 0.66 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 15 | 7707.06 | 5.59 | 750.67 | 0.65 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 16 | 5904.23 | 2.02 | 207.93 | 0.65 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 17 | 2209.24 | -1.55 | -59.57 | 0.65 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 18 | 2076.93 | -5.11 | -185.15 | 0.65 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 19 | 1980.72 | -8.70 | -299.75 | 0.66 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 20 | 1833.33 | -12.33 | -391.45 | 0.66 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 21 | 1632.91 | -16.00 | -450.20 | 0.67 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 22 | 1376.78 | -19.75 | -465.21 | 0.69 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 23 | 1061.27 | -23.58 | -424.61 | 0.71 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 24 | 681.38 | -27.54 | -315.01 | 0.73 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 25 | 230.30 | -31.64 | -120.80 | 0.76 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| $\Sigma W_{i} = 1276.3$ | 3705 [kN] | | | | | | |

 $\Sigma W_i = 1276.3705 [kN]$

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 140 di 255

 $\Sigma W_i sin \alpha_i = 525.4186 [kN]$

 $\Sigma W_{i} tan \phi_{i} = 797.7679 [kN]$

 $\Sigma tan\alpha_i tan\phi_i = 7.82$

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione nº 16

Le ascisse X sono considerate positive verso monte Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

 α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

φ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [MPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [MPa]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.48 Y[m]= 4.29

Raggio del cerchio R[m]= 10.43

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -6.27 Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 9.94

Larghezza della striscia dx[m]= 0.65
Coefficiente di sicurezza C= 1.29
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

| Striscia | W | α(°) | Wsin α | b/cosα | ф | С | u |
|----------|---------|--------|---------------|--------|-------|-------|-------|
| 1 | 3371.11 | 78.19 | 3299.78 | 3.17 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 5691.75 | 65.21 | 5167.14 | 1.55 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 3 | 6699.27 | 57.63 | 5658.24 | 1.21 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 4 | 7345.81 | 51.44 | 5744.44 | 1.04 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 5 | 7777.70 | 46.02 | 5596.81 | 0.93 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 6 | 8057.89 | 41.09 | 5296.32 | 0.86 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 7 | 8220.71 | 36.51 | 4891.46 | 0.81 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 8 | 8287.33 | 32.19 | 4415.31 | 0.77 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 9 | 8271.84 | 28.07 | 3892.39 | 0.73 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 10 | 8184.08 | 24.10 | 3341.98 | 0.71 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 11 | 8047.59 | 20.25 | 2785.69 | 0.69 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 12 | 8076.13 | 16.50 | 2293.29 | 0.68 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 13 | 7807.12 | 12.81 | 1731.38 | 0.66 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 14 | 7618.98 | 9.18 | 1215.87 | 0.66 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 15 | 7707.06 | 5.59 | 750.67 | 0.65 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 16 | 5904.23 | 2.02 | 207.93 | 0.65 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 17 | 2209.24 | -1.55 | -59.57 | 0.65 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 18 | 2076.93 | -5.11 | -185.15 | 0.65 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 19 | 1980.72 | -8.70 | -299.75 | 0.66 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 20 | 1833.33 | -12.33 | -391.45 | 0.66 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 21 | 1632.91 | -16.00 | -450.20 | 0.67 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 22 | 1376.78 | -19.75 | -465.21 | 0.69 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 23 | 1061.27 | -23.58 | -424.61 | 0.71 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 24 | 681.38 | -27.54 | -315.01 | 0.73 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 25 | 230.30 | -31.64 | -120.80 | 0.76 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| | | | | | | | |

 $\Sigma W_i = 1276.3705 [kN]$

 $\Sigma W_{i} \sin \alpha_{i} = 525.4186 \text{ [kN]}$

 $\Sigma W_{i} tan \phi_{i} = 797.7679 [kN]$

Σtanα_itanφ_i= 7.82 Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 17

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 141 di 255

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | Т |
|-----|------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.1672 | 6.6793 |
| 3 | 0.10 | 0.6671 | 13.3117 |
| 4 | 0.15 | 1.4976 | 19.8974 |
| 5 | 0.20 | 2.6561 | 26.4362 |
| 6 | 0.25 | 4.1404 | 32.9282 |
| 7 | 0.30 | 5.9481 | 39.3734 |
| 8 | 0.35 | 8.0770 | 45.7717 |
| 9 | 0.40 | 10.5245 | 52.1233 |
| 10 | 0.45 | 13.2885 | 58.4280 |
| 11 | 0.50 | 16.3666 | 64.6859 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 17

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | Т |
|-----|------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.28 | -1.0857 | -7.2148 |
| 3 | 0.57 | -3.8821 | -12.0054 |
| 4 | 0.85 | -7.6985 | -14.3719 |
| 5 | 1.14 | -11.8438 | -14.3142 |
| 6 | 1.42 | -15.6273 | -11.8324 |
| 7 | 1.71 | -18.3752 | -7.1716 |
| 8 | 2.00 | -19.5698 | -0.9584 |
| 9 | 2.28 | -18.7769 | 6.7759 |
| 10 | 2.56 | -15.5630 | 16.0314 |
| 11 | 2.85 | -9.4946 | 26.8079 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 17

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]

 $\sigma_c \qquad \quad \text{tensione nel calcestruzzo espressa in [MPa]}$

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [MPa]

 $\sigma_{\!\scriptscriptstyle fi}$ tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [MPa]

tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [MPa]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | X | В, Н | A_{fs} | A_{fi} | σ_{c} | $	au_{	extsf{c}}$ | $\sigma_{\rm fi}$ | σ_{fs} |
|-----|------|---------------|-----------|----------|--------------|-------------------|-------------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.600.0 | 010050.0 | 01272 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.600.0 | 010050.0 | 00000 | 0.453 | 0.014 | 0.000 | 5.132 |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.600.0 | 0022780.0 | 01272 | 0.017 | 0.028 | 1.004 | -0.159 |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.600.0 | 0022780.0 | 01272 | 0.037 | 0.042 | 2.254 | -0.356 |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.600.0 | 0022780.0 | 01272 | 0.066 | 0.056 | 3.998 | -0.631 |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.600.0 | 0022780.0 | 01272 | 0.103 | 0.069 | 6.232 | -0.984 |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.600.0 | 0022780.0 | 01272 | 0.147 | 0.083 | 8.953 | -1.413 |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.600.0 | 0022780.0 | 01272 | 0.200 | 0.096 | 12.157 | -1.919 |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.600.0 | 0022780.0 | 01272 | 0.261 | 0.110 | 15.841 | -2.501 |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.600.0 | 0022780.0 | 01272 | 0.329 | 0.123 | 20.001 | -3.157 |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.600.0 | 0022780.0 | 01272 | 0.406 | 0.136 | 24.634 | -3.889 |

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 142 di 255

| Nr. | X | B, H | A_{fs} | A_{fi} | σ_{c} | $	au_{\mathbf{c}}$ | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------------|----------|----------|--------------|--------------------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.600.0 | 010050.0 | 01272 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.28 | 1.00, 0.600.0 | 010050.0 | 01272 | 0.032 | -0.015 | -0.299 | 2.061 |
| 3 | 0.57 | 1.00, 0.600.0 | 010050.0 | 01272 | 0.114 | -0.025 | -1.067 | 7.371 |
| 4 | 0.85 | 1.00, 0.600.0 | 010050.0 | 01272 | 0.227 | -0.030 | -2.117 | 14.618 |
| 5 | 1.14 | 1.00, 0.600.0 | 010050.0 | 01272 | 0.349 | -0.030 | -3.257 | 22.489 |
| 6 | 1.42 | 1.00, 0.600.0 | 010050.0 | 01272 | 0.461 | -0.025 | -4.297 | 29.673 |
| 7 | 1.71 | 1.00, 0.600.0 | 010050.0 | 01272 | 0.542 | -0.015 | -5.052 | 34.890 |
| 8 | 2.00 | 1.00, 0.600.0 | 010050.0 | 01272 | 0.577 | -0.002 | -5.381 | 37.159 |
| 9 | 2.28 | 1.00, 0.600.0 | 022780.0 | 01272 | 0.405 | 0.014 | -4.493 | 16.144 |
| 10 | 2.56 | 1.00, 0.600.0 | 022780.0 | 01272 | 0.336 | 0.034 | -3.724 | 13.381 |
| 11 | 2.85 | 1.00, 0.600.0 | 022780.0 | 01272 | 0.205 | 0.056 | -2.272 | 8.163 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione nº 17

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]

 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq] M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

Momento agente nella sezione espressa in [kNm] М

deformazione media espressa in [%] ϵ_{m}

Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Υ | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ε _m | Sm | w |
|----|-------|----------|----------|----------|--------|----------------|------|-------|
| 1 | -0.65 | 0.001005 | 0.001272 | -86.03 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -0.60 | 0.001005 | 0.000000 | 80.50 | 0.17 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -0.55 | 0.002278 | 0.001272 | 88.49 | 0.67 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -0.50 | 0.002278 | 0.001272 | 88.49 | 1.50 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.45 | 0.002278 | 0.001272 | 88.49 | 2.66 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.40 | 0.002278 | 0.001272 | 88.49 | 4.14 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.35 | 0.002278 | 0.001272 | 88.49 | 5.95 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.30 | 0.002278 | 0.001272 | 88.49 | 8.08 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.25 | 0.002278 | 0.001272 | 88.49 | 10.52 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.20 | 0.002278 | 0.001272 | 88.49 | 13.29 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.15 | 0.002278 | 0.001272 | 88.49 | 16.37 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 0.002278 | 0.001272 | -92.64 | -9.49 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.29 | 0.002278 | 0.001272 | -92.64 | -15.56 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.57 | 0.002278 | 0.001272 | -92.64 | -18.78 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 0.86 | 0.001005 | 0.001272 | -86.03 | -19.57 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.14 | 0.001005 | 0.001272 | -86.03 | -18.38 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 1.43 | 0.001005 | 0.001272 | -86.03 | -15.63 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 1.71 | 0.001005 | 0.001272 | -86.03 | -11.84 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 2.00 | 0.001005 | 0.001272 | -86.03 | -7.70 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 2.28 | 0.001005 | 0.001272 | -86.03 | -3.88 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 2.57 | 0.001005 | 0.001272 | -86.03 | -1.09 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 2.85 | 0.001005 | 0.001272 | -86.03 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 18

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| 9 | | | | | | | | |
|--------------------------------------|------|--------|---------|--|--|--|--|--|
| Nr. | X | M | Т | | | | | |
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 | | | | | |
| 2 | 0.05 | 0.1672 | 6.6793 | | | | | |
| 3 | 0.10 | 0.6671 | 13.3117 | | | | | |
| 4 | 0.15 | 1.4976 | 19.8974 | | | | | |
| 5 | 0.20 | 2.6561 | 26.4362 | | | | | |
| 6 | 0.25 | 4.1404 | 32.9282 | | | | | |
| 7 | 0.30 | 5.9481 | 39.3734 | | | | | |
| PV_D_SR_AP_MU_3_C_005001_N_001_R_A_0 | | | | | | | | |

SIS Scpa 143 di 255

| 8 | 0.35 | 8.0770 | 45.7717 |
|----|------|---------|---------|
| 9 | 0.40 | 10.5245 | 52.1233 |
| 10 | 0.45 | 13.2885 | 58.4280 |
| 11 | 0.50 | 16.3666 | 64.6859 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 18

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.28 | -1.0857 | -7.2148 |
| 3 | 0.57 | -3.8821 | -12.0054 |
| 4 | 0.85 | -7.6985 | -14.3719 |
| 5 | 1.14 | -11.8438 | -14.3142 |
| 6 | 1.42 | -15.6273 | -11.8324 |
| 7 | 1.71 | -18.3752 | -7.1716 |
| 8 | 2.00 | -19.5698 | -0.9584 |
| 9 | 2.28 | -18.7769 | 6.7759 |
| 10 | 2.56 | -15.5630 | 16.0314 |
| 11 | 2.85 | -9.4946 | 26.8079 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 18

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq] A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]

 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [MPa]

 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [MPa]

 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [MPa] σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [MPa]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | X | В, Н | A_{fs} | A_{fi} | $\sigma_{\rm c}$ | τ_{c} | $\sigma_{\rm fi}$ | σ_{fs} |
|-----|------|---------------|----------|----------|------------------|------------|-------------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.600.0 | 010050.0 | 01272 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.600.0 | 010050.0 | 00000 | 0.453 | 0.014 | 0.000 | 5.132 |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.600.0 | 022780.0 | 01272 | 0.017 | 0.028 | 1.004 | -0.159 |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.600.0 | 022780.0 | 01272 | 0.037 | 0.042 | 2.254 | -0.356 |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.600.0 | 022780.0 | 01272 | 0.066 | 0.056 | 3.998 | -0.631 |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.600.0 | 022780.0 | 01272 | 0.103 | 0.069 | 6.232 | -0.984 |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.600.0 | 022780.0 | 01272 | 0.147 | 0.083 | 8.953 | -1.413 |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.600.0 | 022780.0 | 01272 | 0.200 | 0.096 | 12.157 | -1.919 |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.600.0 | 022780.0 | 01272 | 0.261 | 0.110 | 15.841 | -2.501 |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.600.0 | 022780.0 | 01272 | 0.329 | 0.123 | 20.001 | -3.157 |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.600.0 | 022780.0 | 01272 | 0.406 | 0.136 | 24.634 | -3.889 |
| C | ! | | | | | | | |

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| Nr. | X | В, Н | A_{fs} | A_{fi} | σ_{c} | $	au_{c}$ | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------------|----------|----------|--------------|-----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.600.0 | 010050.0 | 01272 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.28 | 1.00, 0.600.0 | 010050.0 | 01272 | 0.032 | -0.015 | -0.299 | 2.061 |
| 3 | 0.57 | 1.00, 0.600.0 | 010050.0 | 01272 | 0.114 | -0.025 | -1.067 | 7.371 |
| 4 | 0.85 | 1.00, 0.600.0 | 010050.0 | 01272 | 0.227 | -0.030 | -2.117 | 14.618 |
| 5 | 1.14 | 1.00, 0.600.0 | 010050.0 | 01272 | 0.349 | -0.030 | -3.257 | 22.489 |
| 6 | 1.42 | 1.00, 0.600.0 | 010050.0 | 01272 | 0.461 | -0.025 | -4.297 | 29.673 |
| 7 | 1.71 | 1.00, 0.600.0 | 010050.0 | 01272 | 0.542 | -0.015 | -5.052 | 34.890 |
| 8 | 2.00 | 1.00, 0.600.0 | 010050.0 | 01272 | 0.577 | -0.002 | -5.381 | 37.159 |
| 9 | 2.28 | 1.00, 0.600.0 | 022780.0 | 01272 | 0.405 | 0.014 | -4.493 | 16.144 |

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 144 di 255

| 10 | 2.56 | 1.00, 0.600.0022780.001272 | 0.336 | 0.034 | -3.724 | 13.381 |
|----|------|----------------------------|-------|-------|--------|--------|
| 11 | 2.85 | 1.00. 0.600.0022780.001272 | 0.205 | 0.056 | -2.272 | 8.163 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione nº 18

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq] A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

 $\epsilon_{\rm m}$ deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Υ | A_fs | A_{fi} | M_{pf} | M | ε _m | Sm | w |
|----|-------|----------|----------|----------|--------|----------------|------|-------|
| 1 | -0.65 | 0.001005 | 0.001272 | -86.03 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -0.60 | 0.001005 | 0.000000 | 80.50 | 0.17 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -0.55 | 0.002278 | 0.001272 | 88.49 | 0.67 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -0.50 | 0.002278 | 0.001272 | 88.49 | 1.50 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.45 | 0.002278 | 0.001272 | 88.49 | 2.66 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.40 | 0.002278 | 0.001272 | 88.49 | 4.14 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.35 | 0.002278 | 0.001272 | 88.49 | 5.95 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.30 | 0.002278 | 0.001272 | 88.49 | 8.08 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.25 | 0.002278 | 0.001272 | 88.49 | 10.52 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.20 | 0.002278 | 0.001272 | 88.49 | 13.29 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.15 | 0.002278 | 0.001272 | 88.49 | 16.37 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 0.002278 | 0.001272 | -92.64 | -9.49 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.29 | 0.002278 | 0.001272 | -92.64 | -15.56 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.57 | 0.002278 | 0.001272 | -92.64 | -18.78 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 0.86 | 0.001005 | 0.001272 | -86.03 | -19.57 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.14 | 0.001005 | 0.001272 | -86.03 | -18.38 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 1.43 | 0.001005 | 0.001272 | -86.03 | -15.63 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 1.71 | 0.001005 | 0.001272 | -86.03 | -11.84 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 2.00 | 0.001005 | 0.001272 | -86.03 | -7.70 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 2.28 | 0.001005 | 0.001272 | -86.03 | -3.88 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 2.57 | 0.001005 | 0.001272 | -86.03 | -1.09 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 2.85 | 0.001005 | 0.001272 | -86.03 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 19

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | Х | M | T |
|-----|------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.1672 | 6.6793 |
| 3 | 0.10 | 0.6671 | 13.3117 |
| 4 | 0.15 | 1.4976 | 19.8974 |
| 5 | 0.20 | 2.6561 | 26.4362 |
| 6 | 0.25 | 4.1404 | 32.9282 |
| 7 | 0.30 | 5.9481 | 39.3734 |
| 8 | 0.35 | 8.0770 | 45.7717 |
| 9 | 0.40 | 10.5245 | 52.1233 |
| 10 | 0.45 | 13.2885 | 58.4280 |
| 11 | 0.50 | 16.3666 | 64.6859 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 19

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr. X M T

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 145 di 255

146 di 255

| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
|----|------|----------|----------|
| 2 | 0.28 | -1.0857 | -7.2148 |
| 3 | 0.57 | -3.8821 | -12.0054 |
| 4 | 0.85 | -7.6985 | -14.3719 |
| 5 | 1.14 | -11.8438 | -14.3142 |
| 6 | 1.42 | -15.6273 | -11.8324 |
| 7 | 1.71 | -18.3752 | -7.1716 |
| 8 | 2.00 | -19.5698 | -0.9584 |
| 9 | 2.28 | -18.7769 | 6.7759 |
| 10 | 2.56 | -15.5630 | 16.0314 |
| 11 | 2.85 | -9.4946 | 26.8079 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 19

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [MPa]

 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [MPa]

 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [MPa] σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [MPa]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | Χ | B, H | A_fs | A_{fi} | σ_{c} | $	au_{	extsf{c}}$ | $\sigma_{\rm fi}$ | σ_{fs} |
|-----|------|---------------|----------|----------|--------------|-------------------|-------------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.600.0 | 010050.0 | 01272 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.600.0 | 010050.0 | 00000 | 0.453 | 0.014 | 0.000 | 5.132 |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.600.0 | 022780.0 | 01272 | 0.017 | 0.028 | 1.004 | -0.159 |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.600.0 | 022780.0 | 01272 | 0.037 | 0.042 | 2.254 | -0.356 |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.600.0 | 022780.0 | 01272 | 0.066 | 0.056 | 3.998 | -0.631 |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.600.0 | 022780.0 | 01272 | 0.103 | 0.069 | 6.232 | -0.984 |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.600.0 | 022780.0 | 01272 | 0.147 | 0.083 | 8.953 | -1.413 |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.600.0 | 022780.0 | 01272 | 0.200 | 0.096 | 12.157 | -1.919 |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.600.0 | 022780.0 | 01272 | 0.261 | 0.110 | 15.841 | -2.501 |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.600.0 | 022780.0 | 01272 | 0.329 | 0.123 | 20.001 | -3.157 |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.600.0 | 022780.0 | 01272 | 0.406 | 0.136 | 24.634 | -3.889 |
| C | _: | | | | | | | |

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| Nr. | X | В, Н | A_{fs} | A_{fi} | σ_{c} | $	au_{	extsf{c}}$ | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------------|-----------|----------|--------------|-------------------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.600.0 | 0010050.0 | 01272 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.28 | 1.00, 0.600.0 | 0010050.0 | 01272 | 0.032 | -0.015 | -0.299 | 2.061 |
| 3 | 0.57 | 1.00, 0.600.0 | 0010050.0 | 01272 | 0.114 | -0.025 | -1.067 | 7.371 |
| 4 | 0.85 | 1.00, 0.600.0 | 010050.0 | 01272 | 0.227 | -0.030 | -2.117 | 14.618 |
| 5 | 1.14 | 1.00, 0.600.0 | 0010050.0 | 01272 | 0.349 | -0.030 | -3.257 | 22.489 |
| 6 | 1.42 | 1.00, 0.600.0 | 0010050.0 | 01272 | 0.461 | -0.025 | -4.297 | 29.673 |
| 7 | 1.71 | 1.00, 0.600.0 | 0010050.0 | 01272 | 0.542 | -0.015 | -5.052 | 34.890 |
| 8 | 2.00 | 1.00, 0.600.0 | 010050.0 | 01272 | 0.577 | -0.002 | -5.381 | 37.159 |
| 9 | 2.28 | 1.00, 0.600.0 | 0022780.0 | 01272 | 0.405 | 0.014 | -4.493 | 16.144 |
| 10 | 2.56 | 1.00, 0.600.0 | 0022780.0 | 01272 | 0.336 | 0.034 | -3.724 | 13.381 |
| 11 | 2.85 | 1.00, 0.600.0 | 0022780.0 | 01272 | 0.205 | 0.056 | -2.272 | 8.163 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione nº 19

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq] A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di va M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm] M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

 ε_{m} deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]w Apertura media della fessura espressa in [mm]

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

S/S Scpa

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Υ | ${\sf A}_{\sf fs}$ | A_{fi} | M_{pf} | M | ε _m | Sm | w |
|----|-------|--------------------|----------|----------|--------|----------------|------|-------|
| 1 | -0.65 | 0.001005 | 0.001272 | -86.03 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -0.60 | 0.001005 | 0.000000 | 80.50 | 0.17 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -0.55 | 0.002278 | 0.001272 | 88.49 | 0.67 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -0.50 | 0.002278 | 0.001272 | 88.49 | 1.50 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.45 | 0.002278 | 0.001272 | 88.49 | 2.66 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.40 | 0.002278 | 0.001272 | 88.49 | 4.14 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.35 | 0.002278 | 0.001272 | 88.49 | 5.95 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.30 | 0.002278 | 0.001272 | 88.49 | 8.08 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.25 | 0.002278 | 0.001272 | 88.49 | 10.52 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.20 | 0.002278 | 0.001272 | 88.49 | 13.29 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.15 | 0.002278 | 0.001272 | 88.49 | 16.37 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 0.002278 | 0.001272 | -92.64 | -9.49 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.29 | 0.002278 | 0.001272 | -92.64 | -15.56 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.57 | 0.002278 | 0.001272 | -92.64 | -18.78 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 0.86 | 0.001005 | 0.001272 | -86.03 | -19.57 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.14 | 0.001005 | 0.001272 | -86.03 | -18.38 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 1.43 | 0.001005 | 0.001272 | -86.03 | -15.63 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 1.71 | 0.001005 | 0.001272 | -86.03 | -11.84 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 2.00 | 0.001005 | 0.001272 | -86.03 | -7.70 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 2.28 | 0.001005 | 0.001272 | -86.03 | -3.88 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 2.57 | 0.001005 | 0.001272 | -86.03 | -1.09 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 2.85 | 0.001005 | 0.001272 | -86.03 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

S/S Scpa 147 di 255

2.1.5. Tipo F5 - Muro tratto F con altezza fuori terra di 6m

Normativa

N.T.C. 2008 - Approccio 1

| \sim . | | |
|----------|------|----------|
| Simhol | naia | adottata |
| OIIIIDOI | ogia | additata |

Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti γGsfav Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti γ_{Gfav} Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili γQsfav Coefficiente parziale favorevole sulle azioni variabili γ_{Qfav} Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato γ_{tane}' Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata $\gamma_{c^{\prime}}$

Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata γ_{cu} Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo

Coefficiente parziale di riduzione della resistenza a compressione uniassiale delle rocce

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

| Coefficienti parziali p | oer le azioni o per l'ef | fetto delle azioni: | | | | |
|-------------------------|---------------------------------|----------------------|------|-----------------|------------|------|
| Carichi | Effetto | _ | A1 | A2 | EQU | HYD |
| Permanenti | Favorevole | γGfav | 1.00 | 1.00 | 0.90 | 0.90 |
| Permanenti | Sfavorevole | γGsfav | 1.30 | 1.00 | 1.10 | 1.30 |
| Variabili | Favorevole | γQfav | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Variabili | Sfavorevole | γ̈Qsfav | 1.50 | 1.30 | 1.50 | 1.50 |
| Coefficienti parziali p | <u>per i parametri geote</u> | cnici del terreno: | | | | |
| Parametri | | | M1 | M2 | M2 | M1 |
| Tangente dell'angolo | o di attrito | $\gamma_{tan\phi'}$ | 1.00 | 1.25 | 1.25 | 1.00 |
| Coesione efficace | | $\gamma_{c'}$ | 1.00 | 1.25 | 1.25 | 1.00 |
| Resistenza non drer | nata | γ _{cu} | 1.00 | 1.40 | 1.40 | 1.00 |
| Resistenza a compr | | γ_{qu} | 1.00 | 1.60 | 1.60 | 1.00 |
| Peso dell'unità di vo | | γ_{γ} | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Coefficienti di parte | ecipazione combina | azioni sismiche | | | | |
| Coefficienti parziali r | oer le azioni o per l'et | fetto delle azioni: | | | | |
| Carichi | Effetto | TOTTO GOILO GETOTIL | A1 | A2 | EQU | HYD |
| Permanenti | Favorevole | γGfav | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.90 |
| Permanenti | Sfavorevole | γGsfav | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.30 |
| Variabili | Favorevole | γQfav | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Variabili | Sfavorevole | γQsfav | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.50 |
| Coefficienti parziali p | oer i parametri geote | | | | | |
| Parametri | | | M1 | <i>M</i> 2 | <i>M</i> 2 | M1 |
| Tangente dell'angolo | o di attrito | γ _{tanφ'} | 1.00 | 1.25 | 1.25 | 1.00 |
| Coesione efficace | | γ _{c'} | 1.00 | 1.25 | 1.25 | 1.00 |
| Resistenza non drer | nata | γcu | 1.00 | 1.40 | 1.40 | 1.00 |
| | | $\gamma_{ m qu}$ | 1.00 | 1.60 | 1.60 | 1.00 |
| Peso dell'unità di vo | lume | γ_{γ} | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| FONDAZIONE SUP | | | | | | |
| | i γ_R per le verifiche : | agli stati limite ul | | | | |
| Verifica | | | Co | efficienti parz | ziali | |

| Verifica | Co | efficienti parz | ziali |
|------------------------------------|------|-----------------|-------|
| | R1 | R2 | R3 |
| Capacità portante della fondazione | 1.00 | 1.00 | 1.40 |
| Scorrimento | 1.00 | 1.00 | 1.10 |
| Resistenza del terreno a valle | 1.00 | 1.00 | 1.40 |
| Stabilità globale | | 1.10 | |
| | | | |

Geometria muro e fondazione

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 148 di 255

149 di 255

Muro prefabbricato - MU.3C.005.N- Relazione di Calcolo

| Descrizione | Muro a mensola in c.a. |
|---|--|
| Altezza del paramento Spessore in sommità Spessore all'attacco con la fondazione Inclinazione paramento esterno Inclinazione paramento interno Lunghezza del muro | 6.00 [m] 0.15 [m] 0.15 [m] 0.00 [°] 0.00 [°] 9.60 [m] |
| <u>Fondazione</u> | |
| Lunghezza mensola fondazione di valle Lunghezza mensola fondazione di monte Lunghezza totale fondazione Inclinazione piano di posa della fondazione Spessore fondazione Spessore magrone Contrafforti prefabbricati | 0.50 [m] 3.55 [m] 4.20 [m] 0.00 [°] 0.80 [m] 0.10 [m] |
| Altezza contrafforti Spessore contrafforti Larghezza in sommità Larghezza alla base Larghezza elemento Numero contrafforti Posizione: | 6.00 [m] 0.20 [m] 0.20 [m] 1.06 [m] 1.20 [m] 8 Monte |
| Motoriali utilizzati par la atruttura | |

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

Peso specifico 25.000 [kN/mc] Classe di Resistenza C25/30 Resistenza caratteristica a compressione R_{ck} 30.00 [MPa] Modulo elastico E 31447.048 [MPa] Acciaio

Tipo B450C 449.94 [MPa] Tensione di snervamento σ_{fa}

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento

(Sistema di riferimento con origine in testa al muro, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

| N | Х | Υ | Α |
|---|-------|------|-------|
| 1 | 1.35 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 9.67 | 5.00 | 31.00 |
| 3 | 30.00 | 5.00 | 0.00 |

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 0.00 [°] [m] Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento 0.60

Descrizione terreni

Simbologia adottata

Indice del terreno Nr. Descrizione Descrizione terreno

Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc] γ Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc] γs

Angolo d'attrito interno espresso in [°]

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa

Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]

Coesione espressa in [MPa] С

Adesione terra-muro espressa in [MPa]

| Descrizione | γ | γs | ф | δ | С | Ca |
|------------------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| AL1 | 18.50 | 18.50 | 38.00 | 25.33 | 0.0000 | 0.0000 |
| AL1 - Paramento | 18.50 | 18.50 | 38.00 | 25.33 | 0.0000 | 0.0000 |
| AL1 - Fondazione | 18.50 | 18.50 | 38.00 | 38.00 | 0.0000 | 0.0000 |

Stratigrafia

Simbologia adottata

N Indice dello strato

Н Spessore dello strato espresso in [m]

а Inclinazione espressa in [°]

Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm²/cm Kw

Coefficiente di spinta Ks Terreno Terreno dello strato

| Nr. | Н | а | Kw | Ks | Terreno | |
|-----|-------|------|-------|------|-----------------|---|
| 1 | 0.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | AL1 | |
| 2 | 20.00 | 0.00 | 14.81 | 0.00 | AL1 - Fondazion | е |

Terreno di riempimento

AL1 - Paramento

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]

Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kN]

Componente verticale del carico concentrato espressa in [kN]

F_x F_y M X_i Q_i Momento espresso in [kNm]

Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]

Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]

Intensità del carico per x=X_i espressa in [kN/m]

 Q_f Intensità del carico per x=X_f espressa in [kN/m]

Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

Condizione nº 1 (Vento)

| \sim | Doromonto | V 0 00 | V 0 00 | E 2.0000 | | M C 0000 |
|--------|-----------|----------------|----------------|-------------------------------|----------------|------------------|
| C | Paramento | X =0.00 | Y =0.00 | F _x =3.0000 | $F_{v}=0.0000$ | M =6.0000 |

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole) F/S

Coefficiente di partecipazione della condizione

Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione nº 1 - Caso A1-M1 (STR)

| | S/F | γ | Ψ | γˆΨ |
|-------------------------|------|------|------|------|
| Peso proprio muro | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |

Combinazione n° 2 - Caso A2-M2 (GEO)

| | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
|-------------------------|------|------|------|------|
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 3 - Caso EQU (SLU)

| | 5/F | γ | Ψ | γ¨Ψ |
|-------------------------|------|------|------|------|
| Peso proprio muro | FAV | 0.90 | 1.00 | 0.90 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 0.90 | 1.00 | 0.90 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.10 | 1.00 | 1.10 |

Combinazione n° 4 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

γ * Ψ S/F Ψ γ

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 150 di 255

| Opere a Arte Millon – Opere al sa | ostegno | | | |
|-----------------------------------|-------------------------------------|---------------|-------------------------|---------------------|
| Muro prefabbricato – MU.3C.005 | .N– Relazione di | Calcolo | | |
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Combinazione n° 5 - Caso A1 | -M1 (STR) | | | |
| | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Vento | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| Combinazione nº 6 - Caso A2 | -M2 (GEO) | | | |
| | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Vento | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Combinazione n° 7 - Caso EC | NT (SLTI) | | | |
| Combinazione ii 7 - Caso EC | <u>(U (SLU)</u> S/F | ~ | Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | FAV | γ 0.90 | 1.00 | 0.90 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 0.90 | 1.00 | 0.90 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.10 | 1.00 | 1.10 |
| Vento | SFAV | 1.10 | 1.00 | 1.10 |
| vento | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| Combinazione n° 8 - Caso A2 | | <u>(B)</u> | | |
| | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Vento | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Combinazione n° 9 - Caso A1 | -M1 (STR) - Sis | sma Vert. pos | <u>sitivo</u> | |
| | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Combinazione n° 10 - Caso A | 1-M1 (STR) - S | Siema Vert ne | anativo | |
| Combinazione II 10 - Caso A | S/F | | zgaιινο Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | SFAV | γ 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Opinia terreno | SIAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Combinazione n° 11 - Caso A | | Sisma Vert. p | | |
| | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Combinazione n° 12 - Caso A | 2-M2 (GEO) - S | Sisma Vert. n | egativo | |
| | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Combinations no 42 Cost 5 | OH (8111) - 6:- | ma \/ant === | itivo | |
| Combinazione n° 13 - Caso E | <u>QU (SLU) - Sis</u> S/F | | <u>ιτινο</u> Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | FAV | γ 1.00 | 1.00 | γ 1 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | | | 1.00 | 1.00 |
| PV_D_SR_AP_MU_3_C_0050 | 01_N_001_R_A_ | _0 | | |

S/S Scpa 151 di 255

| Opere d'Arte Minori – Opere di sos | stegno | | | | | | | | | |
|--|--|---------------|------------|-----------------|--|--|--|--|--|--|
| Muro prefabbricato – MU.3C.005.N | V– Relazione di | Calcolo | | | | | | | | |
| Spinta terreno | Spinta terreno SFAV 1.00 1.00 1.00 | | | | | | | | | |
| Combinazione n° 14 - Caso EC | <u>QU (SLU) - Sis</u> S/F | _ | ativo Ψ | γ*Ψ | | | | | | |
| Daga manais muse | | γ | | | | | | | | |
| Peso proprio muro | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | | | | | |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | | | | | |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | | | | | |
| Combinazione nº 15 - Caso A2 | | • | | <u>ο</u> γ*Ψ | | | | | | |
| Dana anama'a mana | S/F | γ | Ψ | | | | | | | |
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | | | | | |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | | | | | |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | | | | | |
| Combinazione nº 16 - Caso A2 | | | _ | | | | | | | |
| Dana ananda anan | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ | | | | | | |
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | | | | | |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | | | | | |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | | | | | |
| Combinazione n° 17 - Quasi Pe | • | - |)T/ | 4 17 / | | | | | | |
| Dana manulu sa | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ | | | | | | |
| Peso proprio muro | | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | | | | | |
| Peso proprio terrapieno | | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | | | | | |
| Spinta terreno | | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | | | | | |
| Vento | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | | | | | |
| Combinazione n° 18 - Frequen | te (SLE) S/F | • | Ψ | γ*Ψ | | | | | | |
| Peso proprio muro | 3/I | γ 1.00 | 1.00 | 1.00 | | | | | | |
| | | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | | | | | |
| Peso proprio terrapieno | | | | | | | | | | |
| Spinta terreno | | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | | | | | |
| Vento | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | | | | | |
| Combinazione nº 19 - Rara (SL | | |)T(| +)T(| | | | | | |
| Dana anama'a mana | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ | | | | | | |
| Peso proprio muro | | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | | | | | |
| Peso proprio terrapieno | | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | | | | | |
| Spinta terreno | | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | | | | | |
| Vento | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | | | | | |
| Impostazioni di analisi Metodo verifica sezioni | | | Stato | limita | | | | | | |
| | | | Otato | mme | | | | | | |
| Impostazioni verifiche SLU | | | | | | | | | | |
| Coefficienti parziali per resister | nze di calcolo d | dei materiali | | | | | | | | |
| Coefficiente di sicurezza calces | struzzo a com | oressione | 1.60 | | | | | | | |
| Coefficiente di sicurezza calces | • | | 1.60 | | | | | | | |
| Coefficiente di sicurezza acciai | | | 1.15 | | | | | | | |
| Fattore riduzione da resistenza | | drica | 0.83 | | | | | | | |
| Fattore di riduzione per carichi | | | 0.85 | | | | | | | |
| Coefficiente di sicurezza per la | | uo | 1.00 | | | | | | | |
| Impostazioni verifiche SLE | | | | | | | | | | |
| • | | | O - 1 | | | | | | | |
| Condizioni ambientali | 4- | | Ordina | arie | | | | | | |
| Armatura ad aderenza migliora | ta | | | | | | | | | |
| <u>Verifica fessurazione</u> | | | _ | | | | | | | |
| Sensibilità delle armature | | | Sensib | | | | | | | |
| Valori limite delle aperture delle | e fessure | | $w_1 = 0$ | .20 | | | | | | |
| PV_D_SR_AP_MU_3_C_00500 | 1_N_001_R_A_ | _0 | | | | | | | | |
| 0.00 | | | | | | | | | | |

S/S Scpa 152 di 255

 $W_2 = 0.30$ $W_3 = 0.40$

Metodo di calcolo aperture delle fessure

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico

Circ. Min. 252 (15/10/1996)

Rara σ_c < 0.60 f_{ck} - σ_f < 0.80 f_{yk} Quasi permanente σ_c < 0.45 f_{ck}

Calcolo della portanza metodo di Vesic

Coefficiente correttivo su N γ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1.00 Coefficiente correttivo su N γ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1.00

Impostazioni avanzate

Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni

Influenza del terreno sulla fondazione di valle nelle verifiche e nel calcolo delle sollecitazioni Diagramma correttivo per eccentricità negativa con aliquota di parzializzazione pari a 0.00

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

Identificativo della combinazione

Tipo Tipo combinazione Sisma Combinazione sismica

CS_{SCO} Coeff. di sicurezza allo scorrimento CS_{R/B} Coeff. di sicurezza al ribaltamento COeff. di sicurezza a carico limite CS_{STAB} Coeff. di sicurezza a stabilità globale

| С | Tipo | Sisma | CS _{sco} | CS _{rib} | CS _{qlim} | CS _{stab} |
|----|-------------|----------------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| 1 | A1-M1 - [1] | | 2.64 | | 9.40 | |
| 2 | A2-M2 - [1] | | 1.91 | | 3.33 | |
| 3 | EQU - [1] | | | 2.28 | | |
| 4 | STAB - [1] | | | | | 1.56 |
| 5 | A1-M1 - [2] | | 2.59 | | 8.93 | |
| 6 | A2-M2 - [2] | | 1.88 | | 3.16 | |
| 7 | EQU - [2] | | | 2.17 | | |
| 8 | STAB - [2] | | | | | 1.56 |
| 9 | A1-M1 - [3] | Orizzontale + Verticale positivo | 2.03 | | 5.28 | |
| 10 | A1-M1 - [3] | Orizzontale + Verticale negativo | 1.96 | | 5.30 | |
| 11 | A2-M2 - [3] | Orizzontale + Verticale positivo | 1.29 | | 1.17 | |
| 12 | A2-M2 - [3] | Orizzontale + Verticale negativo | 1.26 | | 1.14 | |
| 13 | EQU - [3] | Orizzontale + Verticale positivo | | 1.80 | | |
| 14 | EQU - [3] | Orizzontale + Verticale negativo | | 1.70 | | |
| 15 | STAB - [3] | Orizzontale + Verticale positivo | | | | 1.32 |
| 16 | STAB - [3] | Orizzontale + Verticale negativo | | | | 1.29 |
| 17 | SLEQ - [1] | | 3.20 | | 12.14 | |
| 18 | SLEF - [1] | | 3.20 | | 12.14 | |
| 19 | SLER - [1] | | 3.20 | | 12.14 | |

Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :

Origine in testa al muro (spigolo di monte)

Ascisse X (espresse in [m]) positive verso monte

Ordinate Y (espresse in [m]) positive verso l'alto

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

Calcolo della spinta
Calcolo del carico limite
Calcolo della stabilità globale
Calcolo della spinta in condizioni di

metodo di Culmann metodo di Vesic metodo di Bishop Spinta attiva

153 di 255

Sisma

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa

| 3.28 [m/s^2] 1.07 1.00 0.31 0.50 $k_h=(a_g/g^*\beta_m^*St^*S)=11.13$ $k_v=0.50^*k_h=5.56$ |
|---|
| 1.27 [m/s^2] 1.20 1.00 0.24 0.50 $k_h=(a_g/g^*\beta_m^*St^*S)=3.74$ $k_v=0.50^*k_h=1.87$ |
| Stessa forma diagramma statico 50.0 9.60 [m] |
| 106.5000 [kN] X=1.13 Y=-5.68 |
| X = 3.55 X = 3.55 Y = -6.80 Y = 1.32 8.12 [m] 0.00 [°] |
| 282.4981 [kN] 224.1033 [kN] 171.9967 [kN] X = 3.55 [m] Y = -3.95 [m] 37.51 [°] 55.15 [°] |
| 409.3000 [kN] X = 1.84 [m] Y = -2.78 [m] 8 18.9000 [kN] |
| 15.7500 [kN] X = 0.36 [m] Y = -3.68 [m] |
| 224.1033 [kN] 709.0968 [kN] -38.1070 [kN] 709.0968 [kN] 224.1033 [kN] 0.25 [m] 4.20 [m] 743.6670 [kN] 17.54 [°] 179.5839 [kNm] 6668.4892 [kN] |
| |

S/S Scpa 154 di 255

 ${\sf PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0}$

155 di 255

Muro prefabbricato - MU.3C.005.N- Relazione di Calcolo

Tensioni sul terreno

| Lunghezza fondazione reagente | 4.20 | [m] |
|--|---------|-------|
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.22992 | [MPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.10775 | [MPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| Coeff. capacità portante | $N_c = 61.35$ | $N_q = 48.93$ | $N_{\gamma} = 78.02$ |
|---------------------------------|---------------|----------------|----------------------|
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.52$ | $i_{q} = 0.53$ | $i_{\gamma} = 0.36$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.13$ | $d_{q} = 1.08$ | $d_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione piano posa | $b_c = 1.00$ | $b_{q} = 1.00$ | $b_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione pendio | $g_c = 1.00$ | $g_{q} = 1.00$ | $g_{\gamma} = 1.00$ |

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

 $N'_{c} = 35.82$ $N'_{q} = 27.67$ $N'_{\gamma} = 28.02$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 2.64
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 9.40

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 1

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| X | M | Т |
|------|--|--|
| 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 0.05 | 0.2438 | 9.7379 |
| 0.10 | 0.9726 | 19.4031 |
| 0.15 | 2.1829 | 28.9956 |
| 0.20 | 3.8709 | 38.5154 |
| 0.25 | 6.0332 | 47.9624 |
| 0.30 | 8.6660 | 57.3367 |
| 0.35 | 11.7656 | 66.6383 |
| 0.40 | 15.3286 | 75.8672 |
| 0.45 | 19.3511 | 85.0234 |
| 0.50 | 23.8297 | 94.1069 |
| | 0.00 0.05 0.10 0.15 0.20 0.25 0.30 0.35 0.40 0.45 | 0.00 0.0000 0.05 0.2438 0.10 0.9726 0.15 2.1829 0.20 3.8709 0.25 6.0332 0.30 8.6660 0.35 11.7656 0.40 15.3286 0.45 19.3511 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 1

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| X | M | Т |
|------|--|---|
| 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 0.35 | -5.2423 | -28.6197 |
| 0.71 | -19.6707 | -51.7522 |
| 1.06 | -41.3371 | -69.3976 |
| 1.42 | -68.2937 | -81.5558 |
| 1.77 | -98.5924 | -88.2269 |
| 2.13 | -130.2854 | -89.4108 |
| 2.48 | -161.4805 | -85.6945 |
| 2.84 | -190.6939 | -78.2771 |
| 3.19 | -216.6235 | -67.1940 |
| 3.55 | -237.9679 | -52.4452 |
| | 0.00 0.35 0.71 1.06 1.42 1.77 2.13 2.48 2.84 3.19 | 0.00 0.0000 0.35 -5.2423 0.71 -19.6707 1.06 -41.3371 1.42 -68.2937 1.77 -98.5924 2.13 -130.2854 2.48 -161.4805 2.84 -190.6939 3.19 -216.6235 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 1

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [m] H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq] A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN] M_u momento ultimo espresso in [kNm]

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

CS coefficiente sicurezza sezione

VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | Υ | B, H | A_{fs} | A_{fi} | $N_{\rm u}$ | \mathbf{M}_{u} | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|-------|----------|----------------|----------|----------|-------------|---------------------------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.800.00 | 25760.0 | 00770 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 265.28 | | |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.800.00 | 25760.0 | 00770 | 0.00 | 221.65 | 909.31 | 249.62 | | |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.800.00 | 25760.0 | 00770 | 0.00 | 221.65 | 227.89 | 249.62 | | |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.800.00 | 25760.0 | 00770 | 0.00 | 221.65 | 101.54 | 249.62 | | |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.800.00 | 25760.0 | 00770 | 0.00 | 221.65 | 57.26 | 249.62 | | |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.800.00 | 25760.0 | 00770 | 0.00 | 221.65 | 36.74 | 249.62 | | |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.800.00 | 25760.0 | 00770 | 0.00 | 221.65 | 25.58 | 249.62 | | |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.800.00 | 25760.0 | 00770 | 0.00 | 221.65 | 18.84 | 249.62 | | |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.800.00 | 25760.0 | 00770 | 0.00 | 221.65 | 14.46 | 249.62 | | |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.800.00 | 25760.0 | 00770 | 0.00 | 221.65 | 11.45 | 249.62 | | |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.800.00 | 25760.0 | 00770 | 0.00 | 221.65 | 9.30 | 249.62 | | |
| Fonda | zione di | monte | | | | | | | | |

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| Nr. | Υ | В, Н | A_{fs} | A_{fi} | Nu | Mu | cs | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|---------|---------------------|---------------------|-------------|------------|------------|---------|----------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.800.00 | | | 0.00 | 0.00 | | 265.28 | - KCu | - I\3U |
| 2 | 0.35 | 1.00, 0.800.00 | | | 0.00 | | 55.14 | 265.28 | | |
| 3 | 0.71 | 1.00, 0.800.00 | | | 0.00 | -289.07 | 14.70 | 265.28 | | |
| 4 | 1.06 | 1.00, 0.800.00 | 10050.00 | 0770 | 0.00 | -289.07 | 6.99 | 265.28 | | |
| 5 | 1.42 | 1.00, 0.800.00 | 10050.00 | 00770 | 0.00 | -289.07 | 4.23 | 265.28 | | |
| 6 | 1.77 | 1.00, 0.800.00 | 10050.00 | 00770 | 0.00 | -289.07 | | 265.28 | | |
| 7 | 2.13 | 1.00, 0.800.00 | | | 0.00 | -289.07 | | 265.28 | | |
| 8 | 2.48 | 1.00, 0.800.00 | | | 0.00 | | | 265.28 | | |
| 9 | 2.84 | 1.00, 0.800.00 | | | | -726.47 | | 265.28 | | |
| 10 | 3.19 | 1.00, 0.800.00 | | | | -726.47 | | 265.28 | | |
| 11 | 3.55 | 1.00, 0.800.00 | 25760.00 | 00770 | 0.00 | -726.47 | 3.05 | 265.28 | | |
| COME | <u> BINAZIO</u> | NE n° 2 | | | | | | | | |
| Valore | e della si | ointa statica | | | | | 279.2907 | [kN] | | |
| | | orizzontale della | spinta st | atica | | | 238.2694 | [kN] | | |
| | | verticale della sp | | | | | 145.7086 | [kN] | | |
| Punto | d'applic | azione della spi | nta | | | | X = 3.55 | [m] | Y = -3.83 | [m] |
| Inclina | az. della | spinta rispetto a | ılla norma | ale alla s | superficie | | 31.45 | [°] | | |
| Inclina | azione lir | nea di rottura in | condizion | i statich | ie | ; | 51.32 | [°] | | |
| Peso | terrapier | no gravante sulla | a fondazio | one a m | onte | | 409.3000 | [kN] | | |
| | | apieno gravante | | | | | X = 1.84 | [m] | Y = -2.78 | [m] |
| | ro contra | | | | | | 8 | | | |
| Peso | del singo | olo contrafforte | | | | | 18.9000 | [kN] | | |
| Peso | del contr | afforte riferito a | d un metr | o di mui | ro | | 15.7500 | [kN] | | |
| Barice | entro con | trafforte | | | | | X = 0.36 | [m] | Y = -3.68 | [m] |
| Risult | anti | | | | | | | | | |
| | | carichi applicati | in dir ori | zzontale | 2 | | 238.2694 | [kN] | | |
| | | carichi applicati | | | , | | 682.8086 | [kN] | | |
| | | ssiva a valle de | | itioaio | | | -29.5108 | [kN] | | |
| | | e sul piano di po | | fondazio | ne | | 682.8086 | [kN] | | |
| | | ziale sul piano d | | | | | 238.2694 | [kN] | | |
| | | spetto al baricen | | | | | 0.44 | [m] | | |
| | | ndazione reager | | oridazio | 7110 | | 4.20 | [m] | | |
| | | ondazione | | | | | 723.1874 | [kN] | | |
| | | ella risultante (ri | spetto alla | a norma | ıle) | | 19.24 | [°] | | |
| PV D | SR AP | MU_3_C_0050 | 01 N 001 | R A O | | | | | | |
| · · | · · · · · · · · · · | ======= | | | | | | | | |

SIS Scpa 156 di 255

| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 303.2784 | [kNm] |
|---|-----------|-------|
| Carico ultimo della fondazione | 2272.9776 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| Lunghezza fondazione reagente | 4.20 | [m] |
|--|---------|-------|
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.26573 | [MPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.05942 | [MPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| Coeff. capacità portante | $N_c = 61.35$ | $N_{q} = 48.93$ | $N_{\gamma} = 78.02$ |
|---------------------------------|---------------|-----------------|----------------------|
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.46$ | $i_{q} = 0.48$ | $i_{\gamma} = 0.31$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.13$ | $d_{q} = 1.09$ | $d_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione piano posa | $b_c = 1.00$ | $b_{q} = 1.00$ | $b_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione pendio | $g_c = 1.00$ | $g_{q} = 1.00$ | $g_{\gamma} = 1.00$ |

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

| $IN_{c} = 55.02$ $IN_{d} = 27.07$ $IN_{v} = 20.02$ | $N'_{c} = 35.82$ | $N'_{\alpha} = 27.67$ | $N'_{\nu} = 28.02$ |
|--|------------------|-----------------------|--------------------|
|--|------------------|-----------------------|--------------------|

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.91 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 3.33

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 2

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | Т |
|-----|------|---------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.2923 | 11.6701 |
| 3 | 0.10 | 1.1650 | 23.2173 |
| 4 | 0.15 | 2.6119 | 34.6418 |
| 5 | 0.20 | 4.6271 | 45.9434 |
| 6 | 0.25 | 7.2042 | 57.1223 |
| 7 | 0.30 | 10.3373 | 68.1783 |
| 8 | 0.35 | 14.0200 | 79.1116 |
| 9 | 0.40 | 18.2464 | 89.9220 |
| 10 | 0.45 | 23.0102 | 100.6096 |
| 11 | 0.50 | 28.3053 | 111.1745 |
| | | | |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 2

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | Χ | M | Т |
|-----|------|-----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.35 | -5.6026 | -30.2989 |
| 3 | 0.71 | -20.6139 | -53.0061 |
| 4 | 1.06 | -42.3386 | -68.1216 |
| 5 | 1.42 | -68.0819 | -75.6454 |
| 6 | 1.77 | -95.1485 | -75.5775 |
| 7 | 2.13 | -120.8435 | -67.9179 |
| 8 | 2.48 | -142.5147 | -53.1181 |
| 9 | 2.84 | -157.8242 | -32.1005 |
| 10 | 3.19 | -164.5735 | -4.8923 |
| 11 | 3.55 | -160.5651 | 28.5065 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 2

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [m]
H altezza della sezione espressa in [m]

 $\begin{array}{lll} A_{\text{fi}} & \text{area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]} \\ A_{\text{fs}} & \text{area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]} \end{array}$

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa

 $\begin{array}{ll} N_u & \text{sforzo normale ultimo espresso in [kN]} \\ M_u & \text{momento ultimo espresso in [kNm]} \\ CS & \text{coefficiente sicurezza sezione} \end{array}$

VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | Υ | B, H | A_{fs} | A_{fi} | N_{u} | $M_{\rm u}$ | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|-------|-----------|----------------|-----------|----------|---------|-------------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.800.00 | 025760.00 | 0770 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 265.28 | | |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.800.00 | 025760.00 | 0770 | 0.00 | 221.65 | 758.38 | 249.62 | | |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.800.00 | 025760.00 | 0770 | 0.00 | 221.65 | 190.26 | 249.62 | | |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.800.00 | 025760.00 | 0770 | 0.00 | 221.65 | 84.86 | 249.62 | | |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.800.00 | 025760.00 | 0770 | 0.00 | 221.65 | 47.90 | 249.62 | | |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.800.00 | 025760.00 | 0770 | 0.00 | 221.65 | 30.77 | 249.62 | | |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.800.00 | 025760.00 | 0770 | 0.00 | 221.65 | 21.44 | 249.62 | | |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.800.00 | 025760.00 | 0770 | 0.00 | 221.65 | 15.81 | 249.62 | | |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.800.00 | 025760.00 | 0770 | 0.00 | 221.65 | 12.15 | 249.62 | | |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.800.00 | 025760.00 | 0770 | 0.00 | 221.65 | 9.63 | 249.62 | | |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.800.00 | 025760.00 | 0770 | 0.00 | 221.65 | 7.83 | 249.62 | | |
| Fonda | azione di | monte | | | | | | | | |

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| Nr. | Υ | B, H | ${\sf A_{fs}}$ | A_{fi} | N_{u} | $\mathbf{M}_{\mathbf{u}}$ | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|-----|------|---------------|----------------|----------|---------|---------------------------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.800.0 | 010050.0 | 00770 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 265.28 | | |
| 2 | 0.35 | 1.00, 0.800.0 | 010050.0 | 00770 | 0.00 | -289.07 | 51.59 | 265.28 | | |
| 3 | 0.71 | 1.00, 0.800.0 | 010050.0 | 00770 | 0.00 | -289.07 | 14.02 | 265.28 | | |
| 4 | 1.06 | 1.00, 0.800.0 | 010050.0 | 00770 | 0.00 | -289.07 | 6.83 | 265.28 | | |
| 5 | 1.42 | 1.00, 0.800.0 | 010050.0 | 00770 | 0.00 | -289.07 | 4.25 | 265.28 | | |
| 6 | 1.77 | 1.00, 0.800.0 | 010050.0 | 00770 | 0.00 | -289.07 | 3.04 | 265.28 | | |
| 7 | 2.13 | 1.00, 0.800.0 | 010050.0 | 00770 | 0.00 | -289.07 | 2.39 | 265.28 | | |
| 8 | 2.48 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.00 | -726.47 | 5.10 | 265.28 | | |
| 9 | 2.84 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.00 | -726.47 | 4.60 | 265.28 | | |
| 10 | 3.19 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.00 | -726.47 | 4.41 | 265.28 | | |
| 11 | 3.55 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.00 | -726.47 | 4.52 | 265.28 | | |

COMBINAZIONE n° 3

| Valore della spinta statica Componente orizzontale della spinta statica Componente verticale della spinta statica Punto d'applicazione della spinta Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 307.2198 262.0964 160.2795 X = 3.55 31.45 51.32 | [kN] [kN] [kN] [m] [°] [°] | Y = -3.83 | [m] |
|---|--|---|------------------------|-----|
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte Numero contrafforti Peso del singolo contrafforte Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro Baricentro contrafforte | 368.3700 X = 1.84 8 17.0100 14.1750 X = 0.36 | [kN] [m] [kN] [kN] [m] | Y = -2.78 Y = -3.68 | [m] |
| Risultanti Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 262.0964 | [kN] | | |

| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 262.0964 | [kN] |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 643.6695 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -26.5597 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 778.6385 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 1777.0209 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 643.6695 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 262.0964 | [kN] |
| | | |

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 158 di 255

| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.55 | [m] |
|---|----------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.20 | [m] |
| Risultante in fondazione | 694.9856 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 22.16 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 353.3236 | [kNm] |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 2.28

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 4

Le ascisse X sono considerate positive verso monte Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

 α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

φ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [MPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [MPa]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.58 Y[m]= 5.23

Raggio del cerchio R[m]= 12.72

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -7.58 Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 12.13

Larghezza della striscia dx[m]= 0.79

Coefficiente di sicurezza C= 1.56

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

| Striscia | W | α(°) | Wsin α | b/cosα | ф | С | u |
|----------|-----------|--------|---------------|--------|-------|-------|-------|
| 1 | 3111.28 | 79.32 | 3057.41 | 4.26 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 7505.96 | 65.44 | 6826.69 | 1.90 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 3 | 9721.59 | 57.82 | 8228.18 | 1.48 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 4 | 11124.61 | 51.62 | 8720.62 | 1.27 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 5 | 11777.16 | 46.19 | 8498.73 | 1.14 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 6 | 12198.14 | 41.26 | 8043.99 | 1.05 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 7 | 12444.54 | 36.68 | 7433.22 | 0.98 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 8 | 12548.03 | 32.36 | 6715.71 | 0.93 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 9 | 12529.65 | 28.24 | 5927.92 | 0.90 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 10 | 12404.10 | 24.27 | 5098.52 | 0.87 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 11 | 12229.81 | 20.42 | 4267.79 | 0.84 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 12 | 12289.21 | 16.67 | 3525.83 | 0.82 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 13 | 11895.21 | 12.99 | 2674.60 | 0.81 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 14 | 11459.47 | 9.37 | 1865.51 | 0.80 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 15 | 11454.86 | 5.78 | 1153.95 | 0.79 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 16 | 8738.85 | 2.22 | 338.08 | 0.79 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 17 | 3182.84 | -1.34 | -74.36 | 0.79 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 18 | 3030.42 | -4.90 | -258.85 | 0.79 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 19 | 2892.67 | -8.48 | -426.58 | 0.80 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 20 | 2679.51 | -12.09 | -561.42 | 0.81 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 21 | 2388.29 | -15.76 | -648.61 | 0.82 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 22 | 2015.16 | -19.49 | -672.34 | 0.84 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 23 | 1554.80 | -23.31 | -615.25 | 0.86 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 24 | 1000.01 | -27.24 | -457.79 | 0.89 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 25 | 340.99 | -31.32 | -177.27 | 0.92 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| ΣW 1887 | 9786 [kN] | | | | | | |

 $\Sigma W_i = 1887.9786 [kN]$

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

S/S Scpa 159 di 255

 $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 769.6802 \text{ [kN]}$ $\Sigma W_i \tan \phi_i = 1180.0404 \text{ [kN]}$

 $\Sigma tan\alpha_i tan \phi_i \text{= } 8.23$

COMBINAZIONE n° 5

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

| Valore della spinta statica Componente orizzontale della spinta statica Componente verticale della spinta statica Punto d'applicazione della spinta Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 282.4981 224.1033 171.9967 X = 3.55 37.51 55.15 | [kN] [kN] [kN] [m] [°] [°] | Y = -3.95 | [m] |
|---|--|---|-----------|-----|
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte Numero contrafforti | 409.3000 X = 1.84 8 | [kN] [m] | Y = -2.78 | [m] |
| Peso del singolo contrafforte | 18.9000 | [kN] | | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 15.7500 | [kN] | | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.36 | [m] | Y = -3.68 | [m] |
| Risultanti carichi esterni | | | | |
| Componento dir V | 4.50 | [[A]] | | |

Componente dir. X 4.50 [kN]

Risultanti

| rtioditariti | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 228.6033 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 709.0968 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -38.1070 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 709.0968 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 228.6033 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.31 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.20 | [m] |
| Risultante in fondazione | 745.0354 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 17.87 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 219.1839 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 6329.8040 | [kN] |
| | | |

Tensioni sul terreno

| Lunghezza fondazione reagente | 4.20 | [m] |
|--|---------|-------|
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.24338 | [MPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.09428 | [MPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| Coeff. capacità portante | $N_c = 61.35$ | $N_{q} = 48.93$ | $N_{\gamma} = 78.02$ |
|---------------------------------|----------------|----------------------|----------------------|
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $\dot{s}_{q} = 1.00$ | $s_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.51$ | $i_q = 0.52$ | $i_{\gamma} = 0.35$ |
| Fattori profondità | $d_{c} = 1.13$ | $d_{q} = 1.08$ | $d_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione piano posa | $b_c = 1.00$ | $b_{q} = 1.00$ | $b_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione pendio | $g_c = 1.00$ | $g_{q} = 1.00$ | $g_{\gamma} = 1.00$ |

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

 $N'_{c} = 35.82$ $N'_{q} = 27.67$ $N'_{\gamma} = 28.02$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 2.59 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 8.93

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 5

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr. X M T 1 0.00 0.0000 0.0000 PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 160 di 255

| 2 | 0.05 | 0.2605 | 10.4034 |
|----|------|---------|----------|
| 3 | 0.10 | 1.0389 | 20.7180 |
| 4 | 0.15 | 2.3308 | 30.9438 |
| 5 | 0.20 | 4.1318 | 41.0810 |
| 6 | 0.25 | 6.4374 | 51.1293 |
| 7 | 0.30 | 9.2432 | 61.0889 |
| 8 | 0.35 | 12.5448 | 70.9598 |
| 9 | 0.40 | 16.3377 | 80.7419 |
| 10 | 0.45 | 20.6175 | 90.4352 |
| 11 | 0.50 | 25.3798 | 100.0398 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 5

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.35 | -6.0432 | -32.9972 |
| 3 | 0.71 | -22.6830 | -59.6989 |
| 4 | 1.06 | -47.6845 | -80.1051 |
| 5 | 1.42 | -78.8126 | -94.2158 |
| 6 | 1.77 | -113.8327 | -102.0310 |
| 7 | 2.13 | -150.5097 | -103.5508 |
| 8 | 2.48 | -186.6645 | -99.3620 |
| 9 | 2.84 | -220.5265 | -90.6638 |
| 10 | 3.19 | -250.5064 | -77.4916 |
| 11 | 3.55 | -275.0161 | -59.8454 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 5

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [m]
H altezza della sezione espressa in [m]

 $\begin{array}{ll} A_{fi} & \text{area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]} \\ A_{fs} & \text{area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]} \end{array}$

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione

VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | Υ | В, Н | A_{fs} | A_{fi} | $N_{\rm u}$ | $\mathbf{M}_{\mathbf{u}}$ | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|-------|----------|---------------|-----------|----------|-------------|---------------------------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.800.0 | 025760.00 | 0770 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 265.28 | | |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.800.0 | 025760.00 | 0770 | 0.00 | 221.65 | 851.00 | 249.62 | | |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.800.0 | 025760.00 | 0770 | 0.00 | 221.65 | 213.36 | 249.62 | | |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.800.0 | 025760.00 | 0770 | 0.00 | 221.65 | 95.10 | 249.62 | | |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.800.0 | 025760.00 | 0770 | 0.00 | 221.65 | 53.64 | 249.62 | | |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.800.0 | 025760.00 | 0770 | 0.00 | 221.65 | 34.43 | 249.62 | | |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.800.0 | 025760.00 | 0770 | 0.00 | 221.65 | 23.98 | 249.62 | | |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.800.0 | 025760.00 | 0770 | 0.00 | 221.65 | 17.67 | 249.62 | | |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.800.0 | 025760.00 | 0770 | 0.00 | 221.65 | 13.57 | 249.62 | | |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.800.0 | 025760.00 | 0770 | 0.00 | 221.65 | 10.75 | 249.62 | | |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.800.0 | 025760.00 | 0770 | 0.00 | 221.65 | 8.73 | 249.62 | | |
| Eanda | ziono di | monto | | | | | | | | |

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr. Y B, H A_{fs} A_{fi} N_u M_u CS V_{Rd} V_{Rcd} V_{Rsd} 1 0.00 1.00, 0.800.0010050.000770 0.00 0.00 1000.00 265.28 -- --

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 161 di 255

| 2 | Muro p | prefabbric | ato – MU.3C.005.N– Rela | azione di Cal | colo | | | | | | |
|---|---------------|--------------|--|----------------|----------------|-----------|----------|-------|---------|-------------------|-------|
| 3 0.71 1.00, 0.800.0010050.000770 0.00 -289.07 12.74 265.28 4 1.06 1.00, 0.800.0010050.000770 0.00 -289.07 6.06 265.28 6 1.77 1.00, 0.800.0010050.000770 0.00 -289.07 6.06 265.28 6 1.77 1.00, 0.800.0010050.000770 0.00 -289.07 1.92 265.28 8 1.00 1.00 0.000005760.000770 0.00 -289.07 1.92 265.28 9 2.13 1.00, 0.800.0025760.000770 0.00 -726.47 3.99 265.28 9 2.84 1.00, 0.800.0025760.000770 0.00 -726.47 3.29 265.28 10 3.19 1.00, 0.800.0025760.000770 0.00 -726.47 2.90 265.28 10 3.19 1.00, 0.800.0025760.000770 0.00 -726.47 2.90 265.28 10 3.19 1.00, 0.800.0025760.000770 0.00 -726.47 2.90 265.28 10 3.19 1.00, 0.800.0025760.000770 0.00 -726.47 2.90 265.28 10 3.19 1.00, 0.800.0025760.000770 0.00 -726.47 2.90 265.28 10 3.19 1.00, 0.800.0025760.000770 0.00 -726.47 2.90 265.28 10 3.19 1.00, 0.800.0025760.000770 0.00 -726.47 2.90 265.28 10 3.19 1.00, 0.800.0025760.000770 0.00 -726.47 2.90 265.28 10 3.19 1.00, 0.800.0025760.000770 0.00 -726.47 2.90 265.28 10 3.19 1.00, 0.800.0025760.000770 0.00 -726.47 2.90 265.28 10 3.19 1.00, 0.800.0025760.000770 0.00 -726.47 2.90 265.28 10 3.19 1.00, 0.800.0025760.000770 0.00 -726.47 2.90 265.28 10 3.19 1.00, 0.800.0025760.000770 0.00 -726.47 2.64 265.28 10 3.19 1.00, 0.800.0025760.000770 0.00 -726.47 2.64 265.28 10 3.19 1.00, 0.800.0025760.000770 0.00 -726.47 2.64 265.28 10 3.19 1.00 0.00000000000000000000000000000 | 2 | 0.35 | 1.00. 0.800.0010050 | .000770 | 0.00 | -289.07 | 7 47. | .83 | 265.28 | | |
| 1.06 | | | | | | | | | | | |
| 1.42 | | | | | | | | | | | |
| 6 1.77 1.00, 0.800.001050.000770 0.00 -289.07 1.92 265.28 | | | .42 1.00, 0.800.0010050.000770 0.00 -289.0 | | | | | | | | |
| 7 | | | | -289.07 | 7 2. | .54 | 265.28 | | | | |
| 9 2.84 1.00, 0.800.0025760.000770 0.00 -726.47 3.29 265.28 | 7 | 2.13 | 1.00, 0.800.0010050 | -289.07 | 7 1. | .92 | 265.28 | | | | |
| 10 3.19 1.00, 0.800.0025760.000770 0.00 -726.47 2.90 265.28 | 8 | 2.48 | 1.00, 0.800.0025760 | .000770 | 0.00 | -726.47 | 7 3. | .89 | 265.28 | | |
| 11 3.55 1.00, 0.800.0025760.000770 0.00 -726.47 2.64 265.28 | 9 | 2.84 | 1.00, 0.800.0025760 | .000770 | 0.00 | -726.47 | 7 3. | .29 | 265.28 | | |
| Valore della spinta statica Componente orizzontale della spinta statica Componente orizzontale della spinta statica Componente verticale della spinta statica Componente verticale della spinta statica 145.7086 [kN] Punto d'applicazione della spinta X = 3.55 [m] Y = -3.83 [m] Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche 51.32 [*] Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte Rumero contrafforti Rumero contrafforte Rumero contrafforte Reso del singilo contrafforte on terrapieno gravante sulla fondazione a monte Risultanti carichi esterni Componente dir. X 3.90 [kN] Risultanti carichi esterni Componente dir. X 3.90 [kN] Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale Risultante dei carichi applicati in dir. verticale Resistenza passiva a valle del muro Sforzo nomale sul piano di posa della fondazione Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione Risultante in fondazione Risultante in fondazione Risultante della risultante (rispetto alla normale) Risultante in fondazione Risultante in fondazione Risultante in fondazione Risultante in fondazione Risultante (rispetto alla fondazione Risultante in fondazione Risultante (rispetto alla fondazione Risultante (rispetto alla fondazione Risultante (rispetto della fondazione Risultante (rispetto della fondazione Risultante (rispetto della fondazione Risultante (rispetto alla fondazione Risultante (rispetto della fondazione Risultante (rispetto | 10 | 3.19 | 1.00, 0.800.0025760 | .000770 | | | | .90 | 265.28 | | |
| Valore della spinta statica Componente orizzontale della spinta statica Valore della spinta spetto alla normale alla superficie Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche Finanzione inea di rottura in condizioni statiche Peso della spinta rispetto alla normale alla superficie Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche Peso del contrafforti Risultanti contrafforti Risultanti carichi esterni Componente dir. X Risultanti carichi esterni Componente dir. X Risultanti dei carichi applicati in dir. orizzontale Risultante dei carichi applicati in dir. verticale Resistenza passiva a valle del muro Sforzo normale sul piano di posa della fondazione Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione Lunghezza fondazione reagente Lunghezza fondazione reagente Risultante in della risultante (rispetto alla normale) Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) Lunghezza fondazione Lunghezza fondazione Lunghezza fondazione reagente Lunghezza fondazi | 11 | 3.55 | 1.00, 0.800.0025760 | .000770 | 0.00 | -726.47 | 7 2. | .64 | 265.28 | | |
| Componente orizzontale della spinta statica Componente verticale della spinta statica Punto d'applicazione della spinta Punto d'applicazione della spinta Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte Baricentro contrafforti Baricentro contrafforte Peso del singulo contrafforte Peso del singulo contrafforte Baricentro contrafforte riferito ad un metro di muro Baricentro contrafforte Risultanti carichi esterni Componente dir. X Risultanti carichi esterni Componente dir. X Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale Risultante dei carichi applicati in dir. verticale Resistenza passiva a valle del muro Sforzo normale sul piano di posa della fondazione Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione Certificità rispetto al baricentro della fondazione Risultante in fondazione Risultante in fondazione Risultante in fondazione Risultante in fondazione Risultante prispetto al baricentro della fondazione Risultante in fondazione reagente Risultante in fondazione reagente Risultante in fondazione reagente Risultante in fondazione et al. 20 Riminazione della fondazione Risultante rispetto al baricentro della | COME | BINAZIO | <u>NE nº 6</u> | | | | | | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica Componente verticale della spinta statica Punto d'applicazione della spinta Punto d'applicazione della spinta Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte Baricentro contrafforti Baricentro contrafforte Peso del singulo contrafforte Peso del singulo contrafforte Baricentro contrafforte riferito ad un metro di muro Baricentro contrafforte Risultanti carichi esterni Componente dir. X Risultanti carichi esterni Componente dir. X Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale Risultante dei carichi applicati in dir. verticale Resistenza passiva a valle del muro Sforzo normale sul piano di posa della fondazione Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione Certificità rispetto al baricentro della fondazione Risultante in fondazione Risultante in fondazione Risultante in fondazione Risultante in fondazione Risultante prispetto al baricentro della fondazione Risultante in fondazione reagente Risultante in fondazione reagente Risultante in fondazione reagente Risultante in fondazione et al. 20 Riminazione della fondazione Risultante rispetto al baricentro della | Valore | e della sn | inta statica | | | | 279 29 | 07 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica 145.7086 KN Punto d'applicazione della spinta X = 3.55 m Y = -3.83 m Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie 31.45 formationale inclinazione linea di rottura in condizioni statiche 51.32 formationale inclinazione linea di rottura in condizioni statiche 51.32 formationale inclinazione linea di rottura in condizioni statiche 51.32 formationale inclinazione gravante sulla fondazione a monte 409.03000 KN Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte 409.03000 KN Peso del singolo contrafforte 8 8 8000 KN Peso del contrafforte 18.9000 KN Peso del contrafforte 15.7500 KN Peso del contrafforte 75.7500 KN Peso del contr | | | | statica | | | | | | | |
| Punto d'applicazione della spinta Inclinaz della spinta rispetto alla normale alla superficie Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte Baricentro contrafforte Peso del singolo contrafforte Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro Baricentro contrafforte Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro Baricentro contrafforte Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro Baricentro contrafforte Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro Saricentro contrafforte Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro Saricentro contrafforte Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro Saricentro contrafforte Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro Saricentro contrafforte Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro Saricentro contrafforte Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro Saricentro contrafforte Peso del contrafforte Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale Risultante dei carichi applicati in dir. verticale Saricentro della fondazione Saricentro fondazione Saricentro della fondazione Saricentro della fonda | | | | | | | | | | | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche 51.32 [°] Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte Numero contrafforti 8 8 8 8 8 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 | | | | atiou | | | | | | Y = -3.83 | [m] |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte Numero contrafforti Peso del singolo contrafforte Peso del singolo contrafforte Peso del singolo contrafforte Peso del contrafforte Peso del contrafforte Baricentro contrafforte Peso del contrafforte Risultanti carichi esterni Componente dir. X Risultanti carichi esterni Componente dir. X Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale Risultante dei carichi applicati in dir. verticale Resistenza passiva a valle del muro Sforzo normale sul piano di posa della fondazione Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione Risultante in fondazione Risultante fin fondazione Risultante fin fondazione Risultante rispetto al baricentro della fondazione Risultante in fondazione Risultante mi fondazione Risultante in fondazione Risultante mi fondazione Risultante rispetto al baricentro della fondazione Risultante in fondazione Risultante mi fondazione Risultante rispetto al baricentro della fondazione Risultante in fondazione Risultante rispetto al baricentro della fondazione Rispetto al barice | | | | nale alla su | perficie |) | | | | . 0.00 | [] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte Numero contrafforti 8 18.9000 [kN] Peso del singolo contrafforte metro di muro Baricentro contrafforte riferito ad un metro di muro Baricentro contrafforte riferito ad un metro di muro Baricentro contrafforte riferito ad un metro di muro Baricentro contrafforte Risultanti carichi esterni Componente dir. X 3.90 [kN] Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale Risultante dei carichi applicati in dir. verticale Risultante dei carichi applicati in dir. verticale Resistenza passiva a valle del muro 929.5108 [kN] Sforzo normale sul piano di posa della fondazione Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 10.49 [kN] Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 11.48 [kN] Risultante in fondazione reagente 12.0 [m] Risultante in fondazione reagente 13.5 [r] Momento rispetto al baricentro della fondazione 21.6 [kN] Momento rispetto al baricentro della fondazione 237.5984 [kNm] Carico ultimo della fondazione 242.1694 [kN] Carico ultimo della fondazione 242.1694 [kN] Risultante in fondazione reagente 4.20 [m] Risultante in fondazione reagente 4.20 [m] Risultante in fondazione della risultante (rispetto alla normale) 19.53 [r] Momento rispetto al baricentro della fondazione 237.5984 [kNm] Carico ultimo della fondazione 26.0 [m] Risponi sul terreno 18.9 [m] Risponi sul terreno Risponi sul terreno Risponi sul terreno Risponi sul terreno allo spigolo di monte Risponi sul terreno allo s | | | | | | | | | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte Numero contrafforti Numero contrafforte Peso del singolo contrafforte Peso del singolo contrafforte iferito ad un metro di muro Baricentro contrafforte iferito ad un metro di muro Baricentro contrafforte Risultanti carichi esterni Componente dir. X Risultanti dei carichi applicati in dir. orizzontale Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale Risultante dei carichi applicati in dir. verticale Risultante dei carichi applicati in dir. verticale Resistenza passiva a valle del muro - 29.5108 [kN] Risultante dei carichi applicati in dir. verticale Resistenza passiva a valle del muro - 29.5108 [kN] Sforzo normale sul piano di posa della fondazione Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione Cecentricità rispetto al baricentro della fondazione Lunghezza fondazione reagente Lunghezza fondazione reagente Lunghezza fondazione della risultante (rispetto alla normale) Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) Nomento rispetto al baricentro della fondazione Lunghezza fondazione Lunghezza fondazione Lunghezza fondazione Lunghezza fondazione Lunghezza fondazione reagente Lunghezza fondazione Lunghezza fondazione L | | | | | | | | | | | |
| Numero contrafforti Peso del singolo contrafforte 18,9000 [kN] Peso del contrafforte 18,9000 [kN] Peso del contrafforte 15,7500 [kN] Baricentro contrafforte 15,7500 [kN] Baricentro contrafforte 15,7500 [kN] Peso del contraffo | | | | | | | | | | | |
| Peso del singolo contrafforte Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro Baricentro contrafforte riferito ad un metro di muro Baricentro contrafforte riferito ad un metro di muro Baricentro contrafforte Sarcentro contraf | | | . • | ondazione a | a monte | 9 | | 34 | [m] | Y = -2.78 | [m] |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro Baricentro contrafforte X = 0.36 [m] Y = -3.68 [m] $\frac{Risultanti carichi esterni}{Componente dir. X}$ 3.90 [kN] $\frac{Risultanti carichi esterni}{Componente dir. X}$ 3.90 [kN] $\frac{Risultanti}{Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 682.8086 [kN] Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 682.8086 [kN] Resistenza passiva a valle del muro -29.5108 [kN] Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 682.8086 [kN] Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 682.8086 [kN] Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 682.8086 [kN] Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 642.1694 [kN] Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione 64.20 [m] Risultante in fondazione 724.4817 [kN] Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 19.53 [°] Momento rispetto al baricentro della fondazione 724.4817 [kN] Inclinazione della fondazione 724.610.398 [kN] \frac{Tensioni sul terreno}{Tensioni sul terreno} \frac{Tensioni sul terreno}{Tensioni sul terreno} \frac{Tensioni sul terreno}{Tensione terreno allo spigolo di monte 724.610.998 [kN]} \frac{Tensione terreno allo spigolo di monte 724.610.998 [kN]}{Tensione terreno allo spigolo di monte 724.610.998 [kN]} \frac{Tensione terreno allo spigolo di monte 724.610.998 [kN]}{Tensione terreno allo spigolo di monte 724.610.998 [kN]} \frac{Tensione terreno allo spigolo di monte 724.610.998 [kN]}{Tensione terreno allo spigolo di monte 724.610.998 [kN]} \frac{Tensione terreno allo spigolo di monte 724.610.998 [kN]}{Tensione terreno allo spigolo di monte 724.610.998 [kN]} \frac{Tensione terreno allo spigolo di monte 724.610.998 [kN]}{Tensione terreno allo spigolo di m$ | | | | | | | _ | ^ | FI N 13 | | |
| Baricentro contrafforte $X=0.36 \text{ [m]} Y=-3.68 \text{ [m]}$ $\frac{Risultanti\ carichi\ esterni}{Componente\ dir.\ X}$ $\frac{Risultanti}{Risultante\ dei\ carichi\ applicati\ in\ dir.\ orizzontale}{Risultante\ dei\ carichi\ applicati\ in\ dir.\ verticale}$ $\frac{242.1694}{682.8086}$ $\frac{1}{100}$ $$ | | | | | | | | | | | |
| $ \begin{array}{ c c c c c }\hline Risultanti carichi esterni \\ Componente dir. X & 3.90 & [kN] \\ \hline \hline \textit{Risultanti} \\ Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale \\ Risultante dei carichi applicati in dir. verticale & 682.8086 & [kN] \\ Resistenza passiva a valle del muro & -29.5108 & [kN] \\ Sforzo normale sul piano di posa della fondazione & 682.8086 & [kN] \\ Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione & 242.1694 & [kN] \\ Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione & 242.1694 & [kN] \\ Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione & 0.49 & [m] \\ Lunghezza fondazione reagente & 4.20 & [m] \\ Risultante in fondazione reagente & 724.4817 & [kN] \\ Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) & 19.53 & [r] \\ Momento rispetto al baricentro della fondazione & 337.5984 & [kN] \\ Carico ultimo della fondazione & 2161.0398 & [kN] \\ \hline \hline \textit{Tensioni sul terreno} \\ Lunghezza fondazione reagente & 4.20 & [m] \\ Tensione terreno allo spigolo di valle & 0.27740 & [MPa] \\ Tensione terreno allo spigolo di monte & 0.04774 & [MPa] \\ \hline \textit{Tensioni per il calcolo della capacità portante} \\ \hline \textit{Coeff. capacità portante} & N_c = 61.35 & N_q = 48.93 & N_\gamma = 78.02 \\ \hline \textit{Fattori inclinazione} & I_c = 0.45 & I_q = 0.48 & I_s = 0.31 \\ \hline \textit{Fattori inclinazione pendio} & I_c = 0.45 & I_q = 0.48 & I_s = 0.31 \\ \hline \textit{Fattori inclinazione pendio} & I_c = 0.45 & I_q = 0.48 & I_s = 0.31 \\ \hline \textit{Fattori inclinazione pendio} & I_c = 0.00 & I_c = 1.00 & I_c = 1.00 \\ \hline \textit{Fattori inclinazione pendio} & I_c = 0.00 & I_c = 1.00 & I_c = 1.00 \\ \hline \textit{Coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. & N'_c = 35.82 & N'_q = 27.67 & N'_\gamma = 28.02 \\ \hline \textit{COEFFICIENTI DI SICUREZZA} \\ \hline \textit{Coefficiente di sicurezza a scorrimento} & 1.88 \\ \hline \textit{Coefficiente di sicurezza a carico ultimo} & 3.16 \\ \hline \end{tabular}$ | | | | etro ai muro |) | | | | | V 2.60 | [m] |
| Componente dir. X Risultanti Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale Risultante dei carichi applicati in dir. verticale Resistenza passiva a valle del muro Sforzo normale sul piano di posa della fondazione Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione Storzo tangenziale sul piano di posa della fondazione Storzo tangenziale sul piano di posa della fondazione Lunghezza fondazione reagente Risultante in fondazione reagente Risultante in fondazione Risultante di risultante (rispetto alla normale) Momento rispetto al baricentro della fondazione Sarcio ultimo della fondazione Carico ultimo della fondazione Risultante reno Lunghezza fondazione reagente Lunghezza fondazione reagente Lunghezza fondazione reagente Rensione terreno allo spigolo di valle Rensione terreno allo spigolo di monte Rentori per il calcolo della capacità portante Coeff. capacità portante N _c = 61.35 N _q = 48.93 N _y = 78.02 Fattori forma S _c = 1.00 S _q = 1.00 Rentori inclinazione pendio Q _c = 1.00 Q _q = 1.00 Q _q = 1.00 Q _q = 1.00 Roll inclinazione piano di posa, inclinazione posa di coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. N' _c = 35.82 N' _q = 27.67 N' _γ = 28.02 | Dance | entro con | tranorte | | | | A = 0.3 | 00 | [m] | 1 = -3.00 | נווון |
| $ \begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$ | Risult | anti cario | hi esterni | | | | | | | | |
| $ \begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$ | | | | | | | 3.90 | | [kN] | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 682.8086 [kN] Resistenza passiva a valle del muro -29.5108 [kN] Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 682.8086 [kN] Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 242.1694 [kN] Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione 0.49 [m] Lunghezza fondazione reagente 4.20 [m] Risultante in fondazione reagente 724.4817 [kN] Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 19.53 [°] Momento rispetto al baricentro della fondazione 337.5984 [kN] Carico ultimo della fondazione 2161.0398 [kN] | · | | | | | | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale Resistenza passiva a valle del muro Sforzo normale sul piano di posa della fondazione Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione Lunghezza fondazione reagente Risultante in fondazione Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) Inclinazione della fondazione Zarico ultimo della fondazione Zarico ultimo della fondazione Lunghezza fondazione reagente Coeff. capacità portante Rattori per il calcolo della capacità portante Coeff. capacità portante N _c = 61.35 N _q = 48.93 N _γ = 78.02 Fattori forma S _c = 1.00 S _q = 1.00 S _q = 1.00 S _q = 1.00 Fattori inclinazione I _c = 0.45 I _q = 0.48 I _γ = 0.31 Fattori profondità d _c = 1.13 d _q = 1.09 d _γ = 1.00 Fattori inclinazione pendio Q _c = 1.00 S _q = 1.00 S _q = 1.00 Fattori inclinazione pendio Q _c = 1.00 Fattori inclinazione pendio N' _c = 35.82 N' _q = 27.67 N' _γ = 28.02 COEFFICIENTI DI SICUREZZA Coefficiente di sicurezza a carico ultimo N' _c = 35.82 N' _q = 27.67 N' _γ = 28.02 | <u>Risult</u> | <u>tanti</u> | | | | | | | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro -29.5108 [kN] Sforzo normale sul piano di posa della fondazione -29.5108 [kN] Sforzo normale sul piano di posa della fondazione -242.1694 [kN] -24.1694 [kN] -24 | | | | | | | | | | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 242.1694 [kN] Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 242.1694 [kN] Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione 0.49 [m] Lunghezza fondazione reagente 4.20 [m] Risultante in fondazione (rispetto alla normale) 19.53 [°] Momento rispetto al baricentro della fondazione 337.5984 [kNm] Carico ultimo della fondazione 2161.0398 [kN] $\frac{Tensioni sul terreno}{Carico ultimo della fondazione} $ | | | | verticale | | | | | | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione 0.49 [m] 0 | | | | | | | | | | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione Lunghezza fondazione reagente Risultante in fondazione Risultante in fondazione Risultante in fondazione Risultante (rispetto alla normale) Momento rispetto al baricentro della fondazione Carico ultimo della fondazione Tensioni sul terreno Lunghezza fondazione reagente Lunghezza fondazione reagente Tensione terreno allo spigolo di valle Tensione terreno allo spigolo di monte Coeff. capacità portante Rattori per il calcolo della capacità portante Coeff. capacità portante Rattori forma Sc = 1.00 Sq = | | | | | | | | | | | |
| Lunghezza fondazione reagente Risultante in fondazione T24.4817 [kN] Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 19.53 [°] Momento rispetto al baricentro della fondazione 337.5984 [kNm] Carico ultimo della fondazione 2161.0398 [kN] | | | | | | | | 94 | | | |
| Risultante in fondazione Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) Inclinazione pendio Inclinazione Inclinazione Pendio Inclinazione Inclinazione Inclinazione Pendio Inclinazione Inclinazione Inclinazione Pendio Inclinazione Inclinazio | | | | a fondazion | е | | | | | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) Momento rispetto al baricentro della fondazione Carico ultimo della fondazione Tensioni sul terreno Lunghezza fondazione reagente Tensione terreno allo spigolo di valle Tensione terreno allo spigolo di monte Fattori per il calcolo della capacità portante Coeff. capacità portante N _c = 61.35 N _q = 48.93 N _γ = 78.02 Fattori forma S _c = 1.00 Fattori inclinazione Ic = 0.45 Fattori profondità d _c = 1.13 d _q = 1.09 Fattori inclinazione piano posa b _c = 1.00 Fattori inclinazione pendio Ge = 1.00 Fattori inclinazione pendio I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio N' _c = 35.82 N' _q = 27.67 N' _γ = 28.02 COEFFICIENTI DI SICUREZZA Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | | | | | | | | | | | |
| $ \begin{array}{c} \text{Momento rispetto al baricentro della fondazione} \\ \text{Carico ultimo della fondazione} \\ \text{Cunghezza fondazione reagente} \\ \text{Cunghezza fondazione reagente} \\ \text{Cunghezza fondazione terreno allo spigolo di valle} \\ \text{Carico ultimo spigolo di valle} \\ \text{Coeff. capacità portante} \\ \text{Coeff. capacità portante} \\ \text{Coeff. capacità portante} \\ \text{N}_c = 61.35 \\ \text{N}_q = 48.93 \\ \text{N}_q = 78.02 \\ \text{Sq. } = 1.00 \\ \text{Sq. } = 1$ | | | | -111- | . \ | | | 17 | | | |
| $ \begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$ | | | ` . | |)) | | | 0.4 | | | |
| $ \begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$ | | | | ondazione | | | | | | | |
| Lunghezza fondazione reagente Tensione terreno allo spigolo di valle Tensione terreno allo spigolo di valle Tensione terreno allo spigolo di monte O.04774 [MPa] Tensione Ettori per il calcolo della capacità portante O.04774 [MPa] Tensione Scienti è a controlo della capacità portante O.04774 [MPa] Tensione Scienti è a controlo della capacità portante O.04774 [MPa] Tensione Scienti è a controlo della capacità portante O.04774 [MPa] Tensione Scienti è a controlo della capacità portante O.04774 [MPa] Tensione Scienti è a controlo della capacità portante O.04774 [MPa] Tensione Scienti è a controlo della capacità portante O.04774 [MPa] Tensione Della Controlo della capacità portante O.04774 [MPa] Tensione Capacità Di Sciente Di Sciente O.04774 [MPa] Tensione Della Capacità portante O.04774 [MPa] Tensione Capacità portante O.04774 [MPa] Tensione Della Capacità portante O.04774 [MPa] Tensione Capacità Di Sciente Della Capacità portante O.04774 [MPa] Tensione Capacità Di Sciente Di Sciente Della Capacità portante Di Sciente | Canco | o ulullio c | ielia ioriuazione | | | | 2101.0 | 390 | [KIN] | | |
| Lunghezza fondazione reagente Tensione terreno allo spigolo di valle Tensione terreno allo spigolo di valle Tensione terreno allo spigolo di monte Teattori per il calcolo della capacità portante Teattori per il calcolo della capacità portante Teattori forma Sc = 1.00 Sq = 1. | Tensi | oni sul te | rreno | | | | | | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di valle Tensione terreno allo spigolo di monte 0.27740 [MPa] Tensione terreno allo spigolo di monte 0.04774 [MPa] 0.04774 | | | | | | | 4.20 | | [m] | | |
| | | | | | | | 0.2774 | 0 | | | |
| | | | | е | | | 0.0477 | 4 | [MPa] | | |
| $ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$ | | | | | | | | | | | |
| $ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$ | Coeff | . capacit | à portante | $N_c = 61.$ | .35 | | $N_q =$ | 48.93 | 3 | $N_{\gamma} = 7$ | 78.02 |
| $ \begin{array}{llllllllllllllllllllllllllllllllllll$ | | _ | | | | | | | | • | |
| | Fatto | ri inclina | zione | - | | | | | | | |
| Fattori inclinazione piano posa $b_c = 1.00$ $b_q = 1.00$ $b_{\gamma} = 1.00$ Fattori inclinazione pendio $g_c = 1.00$ $g_q = 1.00$ $g_{\gamma} = 1.00$ I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. N' $_c = 35.82$ $N'_q = 27.67$ $N'_{\gamma} = 28.02$ COEFFICIENTI DI SICUREZZA Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.88 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 3.16 | Fatto | ri profon | dità | - | | | | | | , | |
| Fattori inclinazione pendio $g_c = 1.00$ $g_q = 1.00$ $g_{\gamma} = 1.00$ I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. $N'_c = 35.82 \qquad N'_q = 27.67 \qquad N'_{\gamma} = 28.02$ $\frac{\text{COEFFICIENTI DI SICUREZZA}}{\text{Coefficiente di sicurezza a scorrimento}} \qquad 1.88$ $\text{Coefficiente di sicurezza a carico ultimo} \qquad 3.16$ | | • | | - | | | | | | | |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. $N'_c = 35.82 \qquad N'_q = 27.67 \qquad N'_\gamma = 28.02$ $\frac{\text{COEFFICIENTI DI SICUREZZA}}{\text{Coefficiente di sicurezza a scorrimento}} \qquad 1.88$ $\text{Coefficiente di sicurezza a carico ultimo} \qquad 3.16$ | | | | - | | | | | | | |
| $N'_{c} = 35.82 \qquad N'_{q} = 27.67 \qquad N'_{\gamma} = 28.02$ $\frac{\text{COEFFICIENTI DI SICUREZZA}}{\text{Coefficiente di sicurezza a scorrimento}} \qquad 1.88$ $\text{Coefficiente di sicurezza a carico ultimo} \qquad 3.16$ | | | | | | ndità, ir | | | | | |
| COEFFICIENTI DI SICUREZZA Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.88 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 3.16 | | | | | • | | | | | | • |
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.88 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 3.16 | | | | $N'_{c} = 35.$ | .82 | | $N'_q =$ | 27.67 | 7 | $N'_{\gamma} = 2$ | 28.02 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 3.16 | | | | 4- | | | 4.00 | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| PV_D_SR_AP_MU_3_C_005001_N_001_R_A_0 | Coeffi | iciente di | sicurezza a carico ultii | 110 | | | 3.16 | | | | |
| | PV_D_ | _SR_AP_I | MU_3_C_005001_N_0 | 01_R_A_0 | | | | | | | |

S/S Scpa 162 di 255

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 6

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | Т |
|-----|------|---------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.3067 | 12.2468 |
| 3 | 0.10 | 1.2224 | 24.3569 |
| 4 | 0.15 | 2.7401 | 36.3303 |
| 5 | 0.20 | 4.8531 | 48.1670 |
| 6 | 0.25 | 7.5546 | 59.8669 |
| 7 | 0.30 | 10.8376 | 71.4302 |
| 8 | 0.35 | 14.6953 | 82.8568 |
| 9 | 0.40 | 19.1210 | 94.1467 |
| 10 | 0.45 | 24.1077 | 105.2999 |
| 11 | 0.50 | 29.6487 | 116.3163 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 6

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | Т |
|-----|------|-----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.35 | -6.2968 | -34.0927 |
| 3 | 0.71 | -23.2246 | -59.8932 |
| 4 | 1.06 | -47.8397 | -77.4014 |
| 5 | 1.42 | -77.1983 | -86.6173 |
| 6 | 1.77 | -108.3567 | -87.5411 |
| 7 | 2.13 | -138.3712 | -80.1725 |
| 8 | 2.48 | -164.3409 | -64.9633 |
| 9 | 2.84 | -183.6790 | -42.8356 |
| 10 | 3.19 | -193.9387 | -13.8169 |
| 11 | 3.55 | -192.6736 | 22.0930 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 6

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [m]
H altezza della sezione espressa in [m]

 $\begin{array}{ll} A_{fi} & \text{area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]} \\ A_{fs} & \text{area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]} \end{array}$

 $\begin{array}{ll} N_u & \text{sforzo normale ultimo espresso in [kN]} \\ M_u & \text{momento ultimo espresso in [kNm]} \\ CS & \text{coefficiente sicurezza sezione} \end{array}$

VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | Υ | В, Н | A_{fs} | A_{fi} | N_u | $\mathbf{M}_{\mathbf{u}}$ | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|------|-------|---------------|-----------|----------|-------|---------------------------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 265.28 | | |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.00 | 221.65 | 722.59 | 249.62 | | |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.00 | 221.65 | 181.32 | 249.62 | | |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.00 | 221.65 | 80.89 | 249.62 | | |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.00 | 221.65 | 45.67 | 249.62 | | |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.00 | 221.65 | 29.34 | 249.62 | | |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.00 | 221.65 | 20.45 | 249.62 | | |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.00 | 221.65 | 15.08 | 249.62 | | |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.00 | 221.65 | 11.59 | 249.62 | | |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.00 | 221.65 | 9.19 | 249.62 | | |
| PV D | SR AP | MU 3 C 005- 0 | 001 N 001 | R A O |) | | | | | |

SIS Scpa 163 di 255

164 di 255

Muro prefabbricato - MU.3C.005.N- Relazione di Calcolo

| 11 | 0.50 | 1.00, 0.800.0025760.000770 | 0.00 | 221.65 | 7.48 | 249.62 | |
|------|-----------|----------------------------|------|--------|------|--------|------|
| Fond | lazione d | li monte | | | | | |

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| Nr. | Υ | B, H | A_fs | A_{fi} | N_u | $M_{\rm u}$ | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|-----|------|---------------|----------|----------|-------|-------------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.800.0 | 010050.0 | 00770 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 265.28 | | |
| 2 | 0.35 | 1.00, 0.800.0 | 010050.0 | 00770 | 0.00 | -289.07 | 45.91 | 265.28 | | |
| 3 | 0.71 | 1.00, 0.800.0 | 010050.0 | 00770 | 0.00 | -289.07 | 12.45 | 265.28 | | |
| 4 | 1.06 | 1.00, 0.800.0 | 010050.0 | 00770 | 0.00 | -289.07 | 6.04 | 265.28 | | |
| 5 | 1.42 | 1.00, 0.800.0 | 010050.0 | 00770 | 0.00 | -289.07 | 3.74 | 265.28 | | |
| 6 | 1.77 | 1.00, 0.800.0 | 010050.0 | 00770 | 0.00 | -289.07 | 2.67 | 265.28 | | |
| 7 | 2.13 | 1.00, 0.800.0 | 010050.0 | 00770 | 0.00 | -289.07 | 2.09 | 265.28 | | |
| 8 | 2.48 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.00 | -726.47 | 4.42 | 265.28 | | |
| 9 | 2.84 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.00 | -726.47 | 3.96 | 265.28 | | |
| 10 | 3.19 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.00 | -726.47 | 3.75 | 265.28 | | |
| 11 | 3.55 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.00 | -726.47 | 3.77 | 265.28 | | |

COMBINAZIONE n° 7

| Valore della spinta statica | 307.2198 | [kN] | | |
|--|----------|------|-----------|-----|
| Componente orizzontale della spinta statica | 262.0964 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 160.2795 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.55 | [m] | Y = -3.83 | [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 31.45 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 51.32 | [°] | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 368.3700 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.84 | [m] | Y = -2.78 | [m] |
| Numero contrafforti | 8 | | | |
| Peso del singolo contrafforte | 17.0100 | [kN] | | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 14.1750 | [kN] | | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.36 | [m] | Y = -3.68 | [m] |
| | | | | |

2.17

Risultanti carichi esterni

| Componente dir. X | 4.50 | [kN] |
|-------------------|------|------|
| | | |

Risultanti

| rtioditariti | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 266.5964 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 643.6695 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -26.5597 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 818.2385 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 1777.0209 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 643.6695 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 266.5964 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.61 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.20 | [m] |
| Risultante in fondazione | 696.6951 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 22.50 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 392.9236 | [kNm] |
| | | |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione nº 8

Le ascisse X sono considerate positive verso monte Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

peso della striscia espresso in [kN]

angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario) α

angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [MPa]

larghezza della striscia espressa in [m]

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [MPa]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]=-0.58 Y[m]=5.23

Raggio del cerchio R[m]= 12.72

Ascissa a valle del cerchio Xi[m] = -7.58Ascissa a monte del cerchio Xs[m] = 12.13

Larghezza della striscia dx[m]= 0.79 Coefficiente di sicurezza C= 1.56

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

| Striscia | W | α(°) | $Wsin \alpha$ | b/cosα | ф | С | u |
|----------|----------|--------|---------------|--------|-------|-------|-------|
| 1 | 3111.28 | 79.32 | 3057.41 | 4.26 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 7505.96 | 65.44 | 6826.69 | 1.90 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 3 | 9721.59 | 57.82 | 8228.18 | 1.48 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 4 | 11124.61 | 51.62 | 8720.62 | 1.27 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 5 | 11777.16 | 46.19 | 8498.73 | 1.14 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 6 | 12198.14 | 41.26 | 8043.99 | 1.05 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 7 | 12444.54 | 36.68 | 7433.22 | 0.98 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 8 | 12548.03 | 32.36 | 6715.71 | 0.93 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 9 | 12529.65 | 28.24 | 5927.92 | 0.90 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 10 | 12404.10 | 24.27 | 5098.52 | 0.87 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 11 | 12229.81 | 20.42 | 4267.79 | 0.84 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 12 | 12289.21 | 16.67 | 3525.83 | 0.82 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 13 | 11895.21 | 12.99 | 2674.60 | 0.81 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 14 | 11459.47 | 9.37 | 1865.51 | 0.80 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 15 | 11454.86 | 5.78 | 1153.95 | 0.79 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 16 | 8738.85 | 2.22 | 338.08 | 0.79 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 17 | 3182.84 | -1.34 | -74.36 | 0.79 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 18 | 3030.42 | -4.90 | -258.85 | 0.79 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 19 | 2892.67 | -8.48 | -426.58 | 0.80 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 20 | 2679.51 | -12.09 | -561.42 | 0.81 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 21 | 2388.29 | -15.76 | -648.61 | 0.82 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 22 | 2015.16 | -19.49 | -672.34 | 0.84 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 23 | 1554.80 | -23.31 | -615.25 | 0.86 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 24 | 1000.01 | -27.24 | -457.79 | 0.89 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 25 | 340.99 | -31.32 | -177.27 | 0.92 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |

 $\Sigma W_i = 1887.9786 [kN]$

 $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 769.6802 [kN]$

 $\Sigma W_{i} tan \phi_{i} = 1180.0404 [kN]$

 $\Sigma tan\alpha_i tan\phi_i = 8.23$

COMBINAZIONE n° 9

| Valore della spinta statica Componente orizzontale della spinta statica Componente verticale della spinta statica Punto d'applicazione della spinta Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 217.3062 172.3872 132.3052 X = 3.55 37.51 55.15 | [kN] [kN] [kN] [m] [°] | Y = -3.95 | [m] |
|---|--|------------------------------------|-----------|-----|
| Incremento sismico della spinta Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 100.8132 X = 3.55 50.09 | [kN] [m] [°] | Y = -3.95 | [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte PV_D_SR_AP_MU_3_C_005001_N_001_R_A_0 | 409.3000 | [kN] | | |

SIS Scpa 165 di 255

| Muro prefabbricato - | MI I 3C 005 NL | Relazione di Ca | alcolo |
|---------------------------|----------------|-----------------|--------|
| IVIUI O DI GIADDI ICALO — | 1010.30.003.11 | INDIAZIONE UN C | コレしいし |

| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.84 | [m] | Y = -2.78 | [m] |
|---|----------|------|-----------|-----|
| Numero contrafforti | 8 | | | |
| Peso del singolo contrafforte | 18.9000 | [kN] | | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 15.7500 | [kN] | | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.36 | [m] | Y = -3.68 | [m] |
| Inerzia del muro | 11.8488 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del muro | 5.9244 | [kN] | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 45.5371 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 22.7685 | [kN] | | |
| Inerzia del singolo contrafforte | 2.1027 | [kN] | | |
| Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro | 1.7523 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del singolo contrafforte | 1.0514 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro | 0.8761 | [kN] | | |
| | | | | |
| D:!((! | | | | |

<u>Risultanti</u>

| 242 4470 [LNI] |
|---|
| 312.1170 [kN] |
| 760.3536 [kN] |
| -38.1070 [kN] |
| 760.3536 [kN] |
| 312.1170 [kN] |
| 0.54 [m] |
| 4.20 [m] |
| 821.9213 [kN] |
| 22.32 [°] |
| 411.0517 [kNm] |
| 4012.2007 [kN] |
| 821.9213 [kN] 22.32 [°] 411.0517 [kN] |

Tensioni sul terreno

| Lunghezza fondazione reagente | 4.20 | [m] |
|--|---------|-------|
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.32085 | [MPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.04122 | [MPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| Coeff. capacità portante | $N_c = 61.35$ | $N_{q} = 48.93$ | $N_{\gamma} = 78.02$ |
|---------------------------------|---------------|-----------------|----------------------|
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.40$ | $i_q = 0.41$ | $i_{y} = 0.24$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.13$ | $d_{q} = 1.08$ | $d_{y} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione piano posa | $b_c = 1.00$ | $b_{q} = 1.00$ | $b_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione pendio | $q_c = 1.00$ | $q_0 = 1.00$ | $q_{y} = 1.00$ |

Fattori inclinazione pendio $g_c = 1.00$ $g_q = 1.00$ $g_{\gamma} = 1.00$ I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

 $N'_{c} = 35.82$ $N'_{g} = 27.67$ $N'_{y} = 28.02$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 2.03 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 5.28

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 9

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | Т |
|-----|------|---------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.3608 | 14.4043 |
| 3 | 0.10 | 1.4377 | 28.6421 |
| 4 | 0.15 | 3.2222 | 42.7135 |
| 5 | 0.20 | 5.7062 | 56.6185 |
| 6 | 0.25 | 8.8813 | 70.3570 |
| 7 | 0.30 | 12.7392 | 83.9290 |
| 8 | 0.35 | 17.2714 | 97.3346 |
| 9 | 0.40 | 22.4698 | 110.5738 |
| 10 | 0.45 | 28.3260 | 123.6465 |
| | | | |

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 166 di 255

11 0.50 34.8317 136.5528

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 9

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | Χ | M | Т |
|-----|------|-----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.35 | -6.6190 | -35.6580 |
| 3 | 0.71 | -24.1585 | -61.5244 |
| 4 | 1.06 | -49.1426 | -77.5992 |
| 5 | 1.42 | -78.0953 | -83.8825 |
| 6 | 1.77 | -107.5405 | -80.3741 |
| 7 | 2.13 | -134.0022 | -67.0741 |
| 8 | 2.48 | -154.0473 | -44.4341 |
| 9 | 2.84 | -164.5569 | -13.3763 |
| 10 | 3.19 | -162.5517 | 26.0719 |
| 11 | 3.55 | -145.0530 | 73.9106 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 9

Simbologia adottata

base della sezione espressa in [m]

altezza della sezione espressa in [m]

area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq] $A_{\text{fi}} \\$ area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq] A_{fs}

 N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN] momento ultimo espresso in [kNm]

 M_u

coefficiente sicurezza sezione CŠ

VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] **VRsd** Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | Υ | В, Н | \mathbf{A}_{fs} | A_{fi} | $N_{\rm u}$ | $\mathbf{M}_{\mathbf{u}}$ | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|-------|----------|----------------|-------------------|----------|-------------|---------------------------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.800.00 | 25760.00 | 0770 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 265.28 | | |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.800.00 | 25760.00 | 0770 | 0.00 | 221.65 | 614.32 | 249.62 | | |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.800.00 | 25760.00 | 0770 | 0.00 | 221.65 | 154.17 | 249.62 | | |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.800.00 | 25760.00 | 0770 | 0.00 | 221.65 | 68.79 | 249.62 | | |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.800.00 | 25760.00 | 0770 | 0.00 | 221.65 | 38.84 | 249.62 | | |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.800.00 | 25760.00 | 0770 | 0.00 | 221.65 | 24.96 | 249.62 | | |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.800.00 | 25760.00 | 0770 | 0.00 | 221.65 | 17.40 | 249.62 | | |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.800.00 | 25760.00 | 0770 | 0.00 | 221.65 | 12.83 | 249.62 | | |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.800.00 | 25760.00 | 0770 | 0.00 | 221.65 | 9.86 | 249.62 | | |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.800.00 | 25760.00 | 0770 | 0.00 | 221.65 | 7.82 | 249.62 | | |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.800.00 | 25760.00 | 0770 | 0.00 | 221.65 | 6.36 | 249.62 | | |
| Fonda | zione di | monto | | | | | | | | |

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| Nr. | Υ | В, Н | ${\sf A_{fs}}$ | A_{fi} | N_{u} | $\mathbf{M}_{\mathbf{u}}$ | cs | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|-----|------|---------------|----------------|----------|---------|---------------------------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.800.0 | 0010050.0 | 000770 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 265.28 | | |
| 2 | 0.35 | 1.00, 0.800.0 | 0010050.0 | 000770 | 0.00 | -289.07 | 43.67 | 265.28 | | |
| 3 | 0.71 | 1.00, 0.800.0 | 0010050.0 | 000770 | 0.00 | -289.07 | 11.97 | 265.28 | | |
| 4 | 1.06 | 1.00, 0.800.0 | 0010050.0 | 000770 | 0.00 | -289.07 | 5.88 | 265.28 | | |
| 5 | 1.42 | 1.00, 0.800. | 0010050.0 | 000770 | 0.00 | -289.07 | 3.70 | 265.28 | | |
| 6 | 1.77 | 1.00, 0.800.0 | 0010050.0 | 000770 | 0.00 | -289.07 | 2.69 | 265.28 | | |
| 7 | 2.13 | 1.00, 0.800.0 | 0010050.0 | 000770 | 0.00 | -289.07 | 2.16 | 265.28 | | |
| 8 | 2.48 | 1.00, 0.800. | 0025760.0 | 000770 | 0.00 | -726.47 | 4.72 | 265.28 | | |
| 9 | 2.84 | 1.00, 0.800. | 0025760.0 | 000770 | 0.00 | -726.47 | 4.41 | 265.28 | | |
| 10 | 3.19 | 1.00, 0.800.0 | 0025760.0 | 000770 | 0.00 | -726.47 | 4.47 | 265.28 | | |

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 167 di 255

| Muro prefabbricato – MU.3C.005.N– Relaz | zione di Calcolo | | | | | |
|---|--|-------------|--|---|-------------------------------|-------------------------------------|
| 11 3.55 1.00, 0.800.0025760.0 | 00770 0.00 | -726.47 | 5.01 | 265.28 | | |
| COMBINAZIONE n° 10 | | | | | | |
| Valore della spinta statica Componente orizzontale della spinta s Componente verticale della spinta stat Punto d'applicazione della spinta Inclinaz. della spinta rispetto alla norm Inclinazione linea di rottura in condizio | ica ale alla superfici | e : | 217.3062 172.3872 132.3052 X = 3.55 37.51 55.15 | [kN] [kN] [kN] [m] [°] | Y = -3.95 | [m] |
| Incremento sismico della spinta Punto d'applicazione dell'incremento s Inclinazione linea di rottura in condizio | | , | 78.2469 X = 3.55 49.47 | [kN] [m] [°] | Y = -3.95 | [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondaz Baricentro terrapieno gravante sulla fo Numero contrafforti Peso del singolo contrafforte | | te | 409.3000 X = 1.84 8 18.9000 | [kN] [m] [kN] | Y = -2.78 | [m] |
| Peso del contrafforte riferito ad un met Baricentro contrafforte Inerzia del muro Inerzia verticale del muro | ro di muro | | 15.7500 X = 0.36 11.8488 -5.9244 | [kN] [m] [kN] [kN] | Y = -3.68 | [m] |
| Inerzia del terrapieno fondazione di mo Inerzia verticale del terrapieno fondazi Inerzia del singolo contrafforte Inerzia del contrafforte riferita ad un m | one di monte etro di muro | : | 45.5371 -22.7685 2.1027 1.7523 | [kN] [kN] [kN] | | |
| Inerzia verticale del singolo contrafforto Inerzia verticale del contrafforte riferita | | | -1.0514 -0.8761 | [kN] [kN] | | |
| Risultanti Risultante dei carichi applicati in dir. or Risultante dei carichi applicati in dir. ve Resistenza passiva a valle del muro Sforzo normale sul piano di posa della Sforzo tangenziale sul piano di posa d Eccentricità rispetto al baricentro della Lunghezza fondazione reagente Risultante in fondazione Inclinazione della risultante (rispetto al Momento rispetto al baricentro della fo Carico ultimo della fondazione | fondazione ella fondazione fondazione la normale) | | 294.2154 687.4762 -38.1070 687.4762 294.2154 0.58 4.20 747.7875 23.17 400.9418 3646.1265 | [kN] [kN] [kN] [kN] [m] [m] [kN] [kN] [kN] [kNm] [kN] | | |
| Tensioni sul terreno Lunghezza fondazione reagente Tensione terreno allo spigolo di valle Tensione terreno allo spigolo di monte Fattori per il calcolo della capacità por | | (| 4.20 0.30006 0.02731 | [m] [MPa] [MPa] | | |
| Coeff. capacità portante Fattori forma Fattori inclinazione | $N_c = 61.35$ $s_c = 1.00$ $i_c = 0.38$ | | $N_q = 48.9$ $s_q = 1.0$ $i_q = 0.3$ |)0 39 | i_{γ} = | 1.00 |
| Fattori profondità Fattori inclinazione piano posa Fattori inclinazione pendio I coefficienti N' tengono conto dei fatto inclinazione pendio. | $d_c = 1.13$ $b_c = 1.00$ $g_c = 1.00$ ori di forma, prof | ondità, ind | $d_q = 1.0$ $b_q = 1.0$ $g_q = 1.0$ clinazione o |)0)0 | $b_{\gamma} = g_{\gamma} = 0$ | 1.00 1.00 1.00 no di posa, |
| COEFFICIENTI DI SICUREZZA | N' _c = 35.82 | | N' _q = 27.6 | 67 | $N'_{\gamma} = 2$ | 28.02 |
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento Coefficiente di sicurezza a carico ultim | | | 1.96 5.30 | | | |
| PV_D_SR_AP_MU_3_C_005001_N_00 | 1_R_A_0 | | | | | |

S/S Scpa 168 di 255

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 10

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | Т |
|-----|------|---------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.3348 | 13.3668 |
| 3 | 0.10 | 1.3340 | 26.5713 |
| 4 | 0.15 | 2.9893 | 39.6134 |
| 5 | 0.20 | 5.2926 | 52.4931 |
| 6 | 0.25 | 8.2359 | 65.2105 |
| 7 | 0.30 | 11.8109 | 77.7656 |
| 8 | 0.35 | 16.0097 | 90.1583 |
| 9 | 0.40 | 20.8241 | 102.3886 |
| 10 | 0.45 | 26.2459 | 114.4566 |
| 11 | 0.50 | 32.2670 | 126.3622 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 10

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | Т |
|-----|------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.35 | -7.5079 | -40.7003 |
| 3 | 0.71 | -27.7630 | -71.8154 |
| 4 | 1.06 | -57.3625 | -93.3452 |
| 5 | 1.42 | -92.9038 | -105.2899 |
| 6 | 1.77 | -130.9841 | -107.6493 |
| 7 | 2.13 | -168.2006 | -100.4234 |
| 8 | 2.48 | -201.1934 | -84.0639 |
| 9 | 2.84 | -226.9169 | -59.4930 |
| 10 | 3.19 | -242.4650 | -26.7380 |
| 11 | 3.55 | -244.9324 | 14.2011 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 10

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [m]
H altezza della sezione espressa in [m]

 $\begin{array}{ll} A_{fi} & \text{area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]} \\ A_{fs} & \text{area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]} \end{array}$

 $\begin{array}{ll} N_u & \text{sforzo normale ultimo espresso in [kN]} \\ M_u & \text{momento ultimo espresso in [kNm]} \\ CS & \text{coefficiente sicurezza sezione} \end{array}$

VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | Υ | В, Н | A_{fs} | A_{fi} | N_{u} | $\mathbf{M}_{\mathbf{u}}$ | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|------|-------|---------------|-----------|----------|---------|---------------------------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 265.28 | | |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.00 | 221.65 | 661.93 | 249.62 | | |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.00 | 221.65 | 166.15 | 249.62 | | |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.00 | 221.65 | 74.15 | 249.62 | | |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.00 | 221.65 | 41.88 | 249.62 | | |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.00 | 221.65 | 26.91 | 249.62 | | |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.00 | 221.65 | 18.77 | 249.62 | | |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.00 | 221.65 | 13.84 | 249.62 | | |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.00 | 221.65 | 10.64 | 249.62 | | |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.00 | 221.65 | 8.44 | 249.62 | | |
| PV D | SR AP | MU 3 C 005- 0 | 001 N 001 | R A O | 1 | | | | | |

SIS Scpa 169 di 255

11 0.50 1.00, 0.800.0025760.000770 0.00 221.65 6.87 249.62 -- <u>Fondazione di monte</u>

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| • | | , | _ | | | | | | |
|--|-----------------|-----------------------------------|---------------------|-------------|--------------------|------------------|------------------|--------------------|-----------|
| Nr. | Υ | B, H | A_{fs} A_{fi} | $N_{\rm u}$ | M | u CS | V_{Rd} | \mathbf{V}_{Rcd} | V_{Rsd} |
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.800.00 | | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 265.28 | | |
| 2 | 0.35 | 1.00, 0.800.00 | | 0.00 | -289.07 | | 265.28 | | |
| 3 | 0.71 | 1.00, 0.800.00 | | 0.00 | -289.07 | | 265.28 | | |
| 4 | 1.06 | 1.00, 0.800.00 | | 0.00 | -289.07 | | 265.28 | | |
| 5 | 1.42 | 1.00, 0.800.00 | | 0.00 | -289.07 | | 265.28 | | |
| 6 7 | 1.77 2.13 | 1.00, 0.800.00 1.00, 0.800.00 | | 0.00 | -289.07 -289.07 | | 265.28 265.28 | | |
| 8 | 2.13 | 1.00, 0.800.00 | | 0.00 | -726.47 | | 265.28 | | |
| 9 | 2.84 | 1.00, 0.800.00 | | 0.00 | -726.47 | | 265.28 | | |
| 10 | 3.19 | 1.00, 0.800.00 | | 0.00 | -726.47 | | 265.28 | | |
| 11 | 3.55 | 1.00, 0.800.00 | 25760.000770 | 0.00 | -726.47 | 7 2.97 | 265.28 | | |
| COME | <u> BINAZIO</u> | <u>NE n° 11</u> | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | ointa statica | | | | 279.2907 | [kN] | | |
| | | orizzontale della | | | | 238.2694 | [kN] | | |
| | | erticale della sp | | | | 145.7086 | [kN] | V 0.00 | F 1 |
| | | azione della spir | | | | X = 3.55 | [m] | Y = -3.83 | [m] |
| | | | lla normale alla s | |) | 31.45 | [°] | | |
| inclina | azione iir | iea di rottura in d | condizioni statich | е | | 51.32 | [°] | | |
| Incren | nanta sis | mico della spint | 2 | | | 114.5343 | [kN] | | |
| | | | mento sismico di | spinta | | X = 3.55 | [m] | Y = -3.83 | [m] |
| | | | condizioni sismich | • | | 45.88 | [°] | 1 - 0.00 | [] |
| | | | | | | | | | |
| Peso t | terrapien | o gravante sulla | fondazione a mo | onte | | 409.3000 | [kN] | | |
| | | | sulla fondazione | | е | X = 1.84 | [m] | Y = -2.78 | [m] |
| Nume | ro contra | afforti | | | | 8 | | | |
| | | olo contrafforte | | | | 18.9000 | [kN] | | |
| | | | l un metro di mur | 0 | | 15.7500 | [kN] | | |
| | entro con | | | | | X = 0.36 | [m] | Y = -3.68 | [m] |
| | a del mu | | | | | 11.8488 | [kN] | | |
| | | le del muro | | | | 5.9244 | [kN] | | |
| | | apieno fondazio | | | | 45.5371 | [kN] | | |
| | | | fondazione di mo | onte | | 22.7685 | [kN] | | |
| | | golo contrafforte | ad un metro di mi | ıro | | 2.1027 | [kN] | | |
| | | le del singolo co | | uio | | 1.7523 1.0514 | [kN] [kN] | | |
| | | | e riferita ad un m | atro di n | nuro | 0.8761 | [kN] | | |
| 11161216 | a vertical | e dei contranort | e mema au un m | ello ul II | luio | 0.0701 | [KIA] | | |
| <u>Risulta</u> | anti | | | | | | | | |
| | | carichi applicati | in dir. orizzontale | ! | | 395.7369 | [kN] | | |
| | | carichi applicati | | | | 772.1313 | [kN] | | |
| | | ssiva a valle del | | | | -29.5108 | [kN] | | |
| | | | sa della fondazio | ne | | 772.1313 | [kN] | | |
| Sforzo | tangen | ziale sul piano di | i posa della fonda | azione | | 395.7369 | [kN] | | |
| | | | tro della fondazio | ne | | 0.86 | [m] | | |
| | | ndazione reagen | te | | | 3.72 | [m] | | |
| Risultante in fondazione | | | | | | 867.6373 | [kN] | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | | | | | | 27.14 | [°] | | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione Carico ultimo della fondazione | | | | | | 664.4714 | [kNm] | | |
| Carico | ว นเแท้ง (| uella londazione | | | | 900.7731 | [kN] | | |
| Tonsi | oni sul te | erreno | | | | | | | |
| | | <u>irrerio</u> ndazione reagen | te | | | 3.72 | [m] | | |
| | | no allo spigolo c | | | | 0.41531 | [MPa] | | |
| | | . • | | | | 3111301 | [u] | | |
| PV_D_ | _SR_AP_ | MU_3_C_00500 | 01_N_001_R_A_0 | | | | | | |

S/S Scpa 170 di 255

171 di 255

Muro prefabbricato - MU.3C.005.N- Relazione di Calcolo

| Tensione terreno allo spigolo di mon Fattori per il calcolo della capacità p | 0.00000 [MPa] | | |
|---|---------------|----------------|----------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 61.35$ | $N_q = 48.93$ | $N_{\gamma} = 78.02$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.26$ | $i_{q} = 0.30$ | $i_{\gamma} = 0.14$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.13$ | $d_{q} = 1.09$ | $d_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione piano posa | $b_c = 1.00$ | $b_{q} = 1.00$ | $b_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione pendio | $g_c = 1.00$ | $g_{q} = 1.00$ | $g_{\gamma} = 1.00$ |

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

 $N'_{c} = 35.82$ $N'_{q} = 27.67$ $N'_{\gamma} = 28.02$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.29 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 1.17

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 11

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | Т |
|-----|------|---------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.4779 | 19.0711 |
| 3 | 0.10 | 1.9025 | 37.8630 |
| 4 | 0.15 | 4.2596 | 56.3756 |
| 5 | 0.20 | 7.5354 | 74.6090 |
| 6 | 0.25 | 11.7158 | 92.5632 |
| 7 | 0.30 | 16.7870 | 110.2381 |
| 8 | 0.35 | 22.7350 | 127.6338 |
| 9 | 0.40 | 29.5458 | 144.7502 |
| 10 | 0.45 | 37.2054 | 161.5874 |
| 11 | 0.50 | 45.6998 | 178.1454 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 11

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | Χ | M | T |
|-----|------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.35 | -9.7130 | -54.4874 |
| 3 | 0.71 | -38.2988 | -104.6630 |
| 4 | 1.06 | -82.2301 | -140.2577 |
| 5 | 1.42 | -136.0502 | -160.3749 |
| 6 | 1.77 | -194.2648 | -165.0147 |
| 7 | 2.13 | -251.3792 | -154.1770 |
| 8 | 2.48 | -301.9418 | -128.3133 |
| 9 | 2.84 | -340.8153 | -88.3461 |
| 10 | 3.19 | -363.0019 | -34.3025 |
| 11 | 3.55 | -363.5044 | 33.8174 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 11

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [m]
H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq] area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]

 Nu
 sforzo normale ultimo espresso in [kN]

 Mu
 momento ultimo espresso in [kNm]

 CS
 coefficiente sicurezza sezione

VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | Υ | В, Н | A_fs | A_fi | $N_{\rm u}$ | $\mathbf{M}_{\mathbf{u}}$ | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|-------|----------|---------------|----------|--------|-------------|---------------------------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 265.28 | | |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.00 | 221.65 | 463.75 | 249.62 | | |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.00 | 221.65 | 116.51 | 249.62 | | |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.00 | 221.65 | 52.03 | 249.62 | | |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.00 | 221.65 | 29.41 | 249.62 | | |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.00 | 221.65 | 18.92 | 249.62 | | |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.00 | 221.65 | 13.20 | 249.62 | | |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.00 | 221.65 | 9.75 | 249.62 | | |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.00 | 221.65 | 7.50 | 249.62 | | |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.00 | 221.65 | 5.96 | 249.62 | | |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.00 | 221.65 | 4.85 | 249.62 | | |
| Fonda | zione di | monte | | | | | | | | |

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| Nr. | Υ | В, Н | A_{fs} | A_{fi} | N_{u} | $\mathbf{M}_{\mathbf{u}}$ | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|-----|------|----------------|----------|----------|---------|---------------------------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.800.00 | 010050.0 | 00770 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 265.28 | | |
| 2 | 0.35 | 1.00, 0.800.00 | 010050.0 | 00770 | 0.00 | -289.07 | 29.76 | 265.28 | | |
| 3 | 0.71 | 1.00, 0.800.00 | 010050.0 | 00770 | 0.00 | -289.07 | 7.55 | 265.28 | | |
| 4 | 1.06 | 1.00, 0.800.00 | 010050.0 | 00770 | 0.00 | -289.07 | 3.52 | 265.28 | | |
| 5 | 1.42 | 1.00, 0.800.00 | 010050.0 | 00770 | 0.00 | -289.07 | 2.12 | 265.28 | | |
| 6 | 1.77 | 1.00, 0.800.00 | 010050.0 | 00770 | 0.00 | -289.07 | 1.49 | 265.28 | | |
| 7 | 2.13 | 1.00, 0.800.00 | 010050.0 | 00770 | 0.00 | -289.07 | 1.15 | 265.28 | | |
| 8 | 2.48 | 1.00, 0.800.00 | 25760.0 | 00770 | 0.00 | -726.47 | 2.41 | 265.28 | | |
| 9 | 2.84 | 1.00, 0.800.00 | 25760.0 | 00770 | 0.00 | -726.47 | 2.13 | 265.28 | | |
| 10 | 3.19 | 1.00, 0.800.00 | 25760.0 | 00770 | 0.00 | -726.47 | 2.00 | 265.28 | | |
| 11 | 3.55 | 1.00, 0.800.00 | 25760.0 | 00770 | 0.00 | -726.47 | 2.00 | 265.28 | | |

COMBINAZIONE n° 12

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

| Valore della spinta statica Componente orizzontale della spinta statica Componente verticale della spinta statica Punto d'applicazione della spinta Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 279.2907 238.2694 145.7086 X = 3.55 31.45 51.32 | [kN] [kN] [kN] [m] [°] [°] | Y = -3.83 | [m] |
|--|--|---|-----------|-----|
| Incremento sismico della spinta Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 85.1635 X = 3.55 45.20 | [kN] [m] [°] | Y = -3.83 | [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte Numero contrafforti Peso del singolo contrafforte | 409.3000 X = 1.84 8 18.9000 | [kN] [m] [kN] | Y = -2.78 | [m] |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro Baricentro contrafforte Inerzia del muro Inerzia verticale del muro Inerzia del terrapieno fondazione di monte Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte Inerzia del singolo contrafforte Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro Inerzia verticale del singolo contrafforte Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro | 15.7500 X = 0.36 11.8488 -5.9244 45.5371 -22.7685 2.1027 1.7523 -1.0514 -0.8761 | [kN] [m] [kN] [kN] [kN] [kN] [kN] [kN] | Y = -3.68 | [m] |
| Risultanti | | | | |

S/S Scpa 172 di 255

370.6800

[kN]

| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 697.6702 | [kN] |
|---|----------|-------|
| Resistenza passiva a valle del muro | -29.5108 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 697.6702 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 370.6800 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.91 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.57 | [m] |
| Risultante in fondazione | 790.0300 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 27.98 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 634.3211 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 795.0951 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| Lunghezza fondazione reagente | 3.57 | [m] |
|--|---------|-------|
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.39059 | [MPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.00000 | [MPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| Coeff. capacità portante | $N_c = 61.35$ | $N_{q} = 48.93$ | $N_{\gamma} = 78.02$ |
|---------------------------------|---------------|-----------------|----------------------|
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.24$ | $i_q = 0.28$ | $i_{\gamma} = 0.13$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.13$ | $d_{q} = 1.09$ | $d_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione piano posa | $b_c = 1.00$ | $b_{q} = 1.00$ | $b_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione pendio | $g_c = 1.00$ | $g_{q} = 1.00$ | $g_{\gamma} = 1.00$ |

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

| $N'_{c} = 35.82$ | $N'_{a} = 27.67$ | $N'_{\nu} = 28.02$ |
|------------------|------------------|--------------------|
| | q = | , |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.26
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 1.14

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 12

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| X | M | Т |
|------|--|--|
| 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 0.05 | 0.4471 | 17.8378 |
| 0.10 | 1.7792 | 35.4022 |
| 0.15 | 3.9827 | 52.6933 |
| 0.20 | 7.0440 | 69.7111 |
| 0.25 | 10.9493 | 86.4555 |
| 0.30 | 15.6850 | 102.9266 |
| 0.35 | 21.2374 | 119.1243 |
| 0.40 | 27.5929 | 135.0487 |
| 0.45 | 34.7377 | 150.6998 |
| 0.50 | 42.6583 | 166.0775 |
| | 0.00 0.05 0.10 0.15 0.20 0.25 0.30 0.35 0.40 0.45 | 0.00 0.0000 0.05 0.4471 0.10 1.7792 0.15 3.9827 0.20 7.0440 0.25 10.9493 0.30 15.6850 0.35 21.2374 0.40 27.5929 0.45 34.7377 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 12

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.35 | -9.7130 | -54.4874 |
| 3 | 0.71 | -38.5101 | -107.2025 |
| 4 | 1.06 | -84.3996 | -148.7999 |
| 5 | 1.42 | -142.3617 | -175.2172 |
| 6 | 1.77 | -207.0075 | -186.4544 |
| 7 | 2.13 | -272.9480 | -182.5115 |
| 8 | 2.48 | -334.8372 | -163.8401 |
| 9 | 2.84 | -387.6433 | -131.3625 |

 ${\sf PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0}$

SIS Scpa 173 di 255

Muro prefabbricato - MU.3C.005.N- Relazione di Calcolo

10 3.19 -426.4741 -85.1060 -446.4381 -25.0705 11 3.55

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 12

Simbologia adottata

base della sezione espressa in [m] altezza della sezione espressa in [m] Н

area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq] $A_{\text{fi}} \\$ A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]

 N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN] momento ultimo espresso in [kNm] M_{u} coefficiente sicurezza sezione CS

Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] **VRcd** VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | Υ | B, H | ${\sf A_{fs}}$ | A_{fi} | N_{u} | \mathbf{M}_{u} | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|--------------|-----------|----------------|----------------|----------|---------|---------------------------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.800.00 | 025760.0 | 00770 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 265.28 | | |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.800.00 | 025760.0 | 00770 | 0.00 | 221.65 | 495.76 | 249.62 | | |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.800.00 | 025760.0 | 00770 | 0.00 | 221.65 | 124.57 | 249.62 | | |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.800.00 | 025760.0 | 00770 | 0.00 | 221.65 | 55.65 | 249.62 | | |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.800.00 | 025760.0 | 00770 | 0.00 | 221.65 | 31.47 | 249.62 | | |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.800.00 | 025760.0 | 00770 | 0.00 | 221.65 | 20.24 | 249.62 | | |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.800.00 | 025760.0 | 00770 | 0.00 | 221.65 | 14.13 | 249.62 | | |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.800.00 | 025760.0 | 00770 | 0.00 | 221.65 | 10.44 | 249.62 | | |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.800.00 | 025760.0 | 00770 | 0.00 | 221.65 | 8.03 | 249.62 | | |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.800.00 | 025760.0 | 00770 | 0.00 | 221.65 | 6.38 | 249.62 | | |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.800.00 | 025760.0 | 00770 | 0.00 | 221.65 | 5.20 | 249.62 | | |
| <u>Fonda</u> | azione di | <u>monte</u> | | | | | | | | |

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| Nr. | Υ | | B, H | A_{fs} | A_{fi} | N_{u} | $M_{\rm u}$ | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | \mathbf{V}_{Rsd} |
|---|---------------------------------------|---|--|--|-------------------|-------------------------------|--------------------|--|---|-----------|--------------------|
| 1 | 0.00 | 1.00, | 0.800.0 | 0.05001005 | 00770 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 265.28 | | |
| 2 | 0.35 | 1.00, | 0.800.0 | 0010050.0 | 00770 | 0.00 | -289.07 | 29.76 | 265.28 | | |
| 3 | 0.71 | 1.00, | 0.800.0 | 0010050.0 | 00770 | 0.00 | -289.07 | 7.51 | 265.28 | | |
| 4 | 1.06 | 1.00, | 0.800.0 | 0010050.0 | 00770 | 0.00 | -289.07 | 3.42 | 265.28 | | |
| 5 | 1.42 | 1.00, | 0.800.0 | 0010050.0 | 00770 | 0.00 | -289.07 | 2.03 | 265.28 | | |
| 6 | 1.77 | , | | 0010050.0 | | 0.00 | -289.07 | 1.40 | 265.28 | | |
| 7 | 2.13 | , | | 0010050.0 | | 0.00 | -289.07 | 1.06 | 265.28 | | |
| 8 | 2.48 | | | 0025760.0 | | 0.00 | -726.47 | 2.17 | 265.28 | | |
| 9 | 2.84 | | | 0025760.0 | | 0.00 | -726.47 | 1.87 | 265.28 | | |
| 10 | 3.19 | 1.00, | 0.800.0 | 0025760.0 | 00770 | 0.00 | -726.47 | 1.70 | 265.28 | | |
| 11 | 3.55 | 1.00, | 0.800.0 | 0025760.0 | 00770 | 0.00 | -726.47 | 1.63 | 265.28 | | |
| COME | <u> BINAZIO</u> | NE n° | <u>13</u> | | | | | | | | |
| Comp Comp Punto Inclina | onente v d'applicaz. della | orizzoni rerticalo azione spinta | tale del e della della s rispetto | la spinta st spinta stati pinta alla norma n condizion | ica ale alla s | |) | 279.2907 238.2694 145.7086 K = 3.55 31.45 51.32 | [kN] [kN] [kN] [m] [°] [°] | Y = -3.83 | [m] |
| Incremento sismico della spinta Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | | | | | | 114.5343 X = 3.55 45.88 | [kN] [m] [°] | Y = -3.83 | [m] | | |
| Barice Nume Peso | entro terr ero contra del singo | apieno afforti olo con | gravar trafforte | ılla fondazi nte sulla for) | ndazione | e a monte | e) | 409.3000 X = 1.84 8 18.9000 | [kN] [m] [kN] | Y = -2.78 | [m] |

SIS Scpa 174 di 255

| Opere d'Arte Minori – Opere di sostegno | | SPV – Pedemontana Ve |
|---|---|-------------------------------|
| Muro prefabbricato – MU.3C.005.N– Relazione di Calcol | 0 | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro Baricentro contrafforte Inerzia del muro Inerzia verticale del muro Inerzia del terrapieno fondazione di monte Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte Inerzia del singolo contrafforte Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro Inerzia verticale del singolo contrafforte Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro | 2.1027 [kN 1.7523 [kN 1.0514 [kN | Y = -3.68 [m] |
| Risultanti Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale Risultante dei carichi applicati in dir. verticale Resistenza passiva a valle del muro Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle Sforzo normale sul piano di posa della fondazione Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazio Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione Lunghezza fondazione reagente Risultante in fondazione Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) Momento rispetto al baricentro della fondazione | 395.7369 [kN 772.1313 [kN -29.5108 [kN 1200.5842 [kN 2157.5886 [kN 772.1313 [kN 395.7369 [kN 0.86 [m] 3.72 [m] 867.6373 [kN 27.14 [°] 664.4714 [kN |] m] m]] |
| COEFFICIENTI DI SICUREZZA Coefficiente di sicurezza a ribaltamento COMBINAZIONE n° 14 | 1.80 | |
| Valore della spinta statica Componente orizzontale della spinta statica Componente verticale della spinta statica Punto d'applicazione della spinta Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla supe Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 279.2907 [kN 238.2694 [kN 145.7086 [kN X = 3.55 [m] rficie 31.45 [°] 51.32 [°] |]] |
| Incremento sismico della spinta Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spir Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 85.1635 [kN nta X = 3.55 [m] 45.20 [°] | _ |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a n Numero contrafforti | nonte X = 1.84 [m] 8 | Y = -2.78 [m] |
| Peso del singolo contrafforte Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro Baricentro contrafforte Inerzia del muro Inerzia verticale del muro Inerzia del terrapieno fondazione di monte Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte Inerzia del singolo contrafforte Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro Inerzia verticale del singolo contrafforte Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro | 2.1027 [kN 1.7523 [kN -1.0514 [kN | Y = -3.68 [m] Y = -3.68 [m] |
| Risultanti Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale Risultante dei carichi applicati in dir. verticale Resistenza passiva a valle del muro Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle PV D SR AP MIL 3 C 005- 001 N 001 R A 0 | 370.6800 [kN 697.6702 [kN -29.5108 [kN 1194.2953 [kN 2025.0816 [kN |]] m] |

S/S Scpa 175 di 255

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 697.6702 | [kN] |
|---|----------|-------|
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 370.6800 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.91 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.57 | [m] |
| Risultante in fondazione | 790.0300 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 27.98 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 634.3211 | [kNm] |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 1.70

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione nº 15

Le ascisse X sono considerate positive verso monte Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

φ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [MPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [MPa]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.58 Y[m]= 5.23

Raggio del cerchio R[m]= 12.72

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -7.58 Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 12.13

Larghezza della striscia dx[m]= 0.79 Coefficiente di sicurezza C= 1.32

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

| Striscia | W | α(°) | $Wsin\alpha$ | b/cosα | ф | С | u |
|----------|----------|--------|--------------|--------|-------|-------|-------|
| 1 | 3111.28 | 79.32 | 3057.41 | 4.26 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 7505.96 | 65.44 | 6826.69 | 1.90 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 3 | 9721.59 | 57.82 | 8228.18 | 1.48 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 4 | 11124.61 | 51.62 | 8720.62 | 1.27 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 5 | 11777.16 | 46.19 | 8498.73 | 1.14 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 6 | 12198.14 | 41.26 | 8043.99 | 1.05 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 7 | 12444.54 | 36.68 | 7433.22 | 0.98 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 8 | 12548.03 | 32.36 | 6715.71 | 0.93 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 9 | 12529.65 | 28.24 | 5927.92 | 0.90 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 10 | 12404.10 | 24.27 | 5098.52 | 0.87 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 11 | 12229.81 | 20.42 | 4267.79 | 0.84 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 12 | 12289.21 | 16.67 | 3525.83 | 0.82 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 13 | 11895.21 | 12.99 | 2674.60 | 0.81 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 14 | 11459.47 | 9.37 | 1865.51 | 0.80 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 15 | 11454.86 | 5.78 | 1153.95 | 0.79 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 16 | 8738.85 | 2.22 | 338.08 | 0.79 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 17 | 3182.84 | -1.34 | -74.36 | 0.79 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 18 | 3030.42 | -4.90 | -258.85 | 0.79 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 19 | 2892.67 | -8.48 | -426.58 | 0.80 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 20 | 2679.51 | -12.09 | -561.42 | 0.81 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 21 | 2388.29 | -15.76 | -648.61 | 0.82 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 22 | 2015.16 | -19.49 | -672.34 | 0.84 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 23 | 1554.80 | -23.31 | -615.25 | 0.86 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 24 | 1000.01 | -27.24 | -457.79 | 0.89 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |

 ${\sf PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0}$

SIS Scpa 176 di 255

25 -177.27 32.01 0.000 340.99 -31.32 0.92 0.000

 $\Sigma W_i = 1887.9786 [kN]$ $\Sigma W_{i} \sin \alpha_{i} = 769.6802 [kN]$ $\Sigma W_i tan \phi_i = 1180.0404 [kN]$

 $\Sigma tan\alpha_i tan\phi_i = 8.23$

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione nº 16

Le ascisse X sono considerate positive verso monte Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

peso della striscia espresso in [kN]

angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario) α

angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia φ

coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [MPa] С

larghezza della striscia espressa in [m] b

pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [MPa]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m] = -0.58Y[m] = 5.23

R[m] = 12.72Raggio del cerchio

Ascissa a valle del cerchio Xi[m] = -7.58Ascissa a monte del cerchio Xs[m] = 12.13

Larghezza della striscia dx[m]= 0.79 Coefficiente di sicurezza C = 1.29Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

| Striscia | W | α(°) | Wsin α | b/cosα | ф | С | u |
|----------|----------|--------|---------------|--------|-------|-------|-------|
| 1 | 3111.28 | 79.32 | 3057.41 | 4.26 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 7505.96 | 65.44 | 6826.69 | 1.90 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 3 | 9721.59 | 57.82 | 8228.18 | 1.48 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 4 | 11124.61 | 51.62 | 8720.62 | 1.27 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 5 | 11777.16 | 46.19 | 8498.73 | 1.14 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 6 | 12198.14 | 41.26 | 8043.99 | 1.05 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 7 | 12444.54 | 36.68 | 7433.22 | 0.98 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 8 | 12548.03 | 32.36 | 6715.71 | 0.93 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 9 | 12529.65 | 28.24 | 5927.92 | 0.90 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 10 | 12404.10 | 24.27 | 5098.52 | 0.87 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 11 | 12229.81 | 20.42 | 4267.79 | 0.84 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 12 | 12289.21 | 16.67 | 3525.83 | 0.82 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 13 | 11895.21 | 12.99 | 2674.60 | 0.81 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 14 | 11459.47 | 9.37 | 1865.51 | 0.80 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 15 | 11454.86 | 5.78 | 1153.95 | 0.79 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 16 | 8738.85 | 2.22 | 338.08 | 0.79 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 17 | 3182.84 | -1.34 | -74.36 | 0.79 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 18 | 3030.42 | -4.90 | -258.85 | 0.79 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 19 | 2892.67 | -8.48 | -426.58 | 0.80 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 20 | 2679.51 | -12.09 | -561.42 | 0.81 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 21 | 2388.29 | -15.76 | -648.61 | 0.82 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 22 | 2015.16 | -19.49 | -672.34 | 0.84 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 23 | 1554.80 | -23.31 | -615.25 | 0.86 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 24 | 1000.01 | -27.24 | -457.79 | 0.89 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 25 | 340.99 | -31.32 | -177.27 | 0.92 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| | | | | | | | |

 $\Sigma W_i = 1887.9786 [kN]$

 $\Sigma W_{i} \sin \alpha_{i} = 769.6802 [kN]$

 $\Sigma W_i tan \phi_i = 1180.0404 [kN]$

 $\Sigma tan\alpha_i tan\phi_i = 8.23$

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

177 di 255 SIS Scpa

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 17

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | Т |
|-----|------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.2202 | 8.7968 |
| 3 | 0.10 | 0.8787 | 17.5362 |
| 4 | 0.15 | 1.9728 | 26.2182 |
| 5 | 0.20 | 3.4996 | 34.8427 |
| 6 | 0.25 | 5.4561 | 43.4099 |
| 7 | 0.30 | 7.8396 | 51.9196 |
| 8 | 0.35 | 10.6471 | 60.3720 |
| 9 | 0.40 | 13.8759 | 68.7669 |
| 10 | 0.45 | 17.5229 | 77.1044 |
| 11 | 0.50 | 21.5853 | 85.3844 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 17

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.35 | -2.5376 | -13.5806 |
| 3 | 0.71 | -9.1339 | -22.8658 |
| 4 | 1.06 | -18.2641 | -27.8557 |
| 5 | 1.42 | -28.4032 | -28.5501 |
| 6 | 1.77 | -38.0264 | -24.9492 |
| 7 | 2.13 | -45.6088 | -17.0529 |
| 8 | 2.48 | -49.6686 | -5.3128 |
| 9 | 2.84 | -49.0378 | 9.3489 |
| 10 | 3.19 | -42.6883 | 26.9048 |
| 11 | 3.55 | -29.5928 | 47.3550 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 17

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

 $\begin{array}{ll} A_{fi} & \text{area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]} \\ A_{fs} & \text{area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]} \end{array}$

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [MPa]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [MPa]

 $\sigma_{\!\scriptscriptstyle fi}$ tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [MPa]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [MPa]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | Χ | B, H | A_{fs} | A_{fi} | σ_{c} | $	au_{c}$ | $\sigma_{\rm fi}$ | σ_{fs} |
|-----|------|---------------|----------|----------|--------------|-----------|-------------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.004 | 0.014 | 0.395 | -0.037 |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.016 | 0.027 | 1.577 | -0.149 |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.037 | 0.041 | 3.540 | -0.333 |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.065 | 0.054 | 6.279 | -0.592 |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.101 | 0.067 | 9.790 | -0.922 |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.145 | 0.080 | 14.066 | -1.325 |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.197 | 0.093 | 19.104 | -1.800 |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.257 | 0.106 | 24.897 | -2.346 |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.325 | 0.119 | 31.440 | -2.962 |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.400 | 0.132 | 38.729 | -3.649 |
| | | | | | | | | |

Fondazione di monte

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 178 di 255

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| Nr. | Х | В, Н | A_fs | A_{fi} | σ_{c} | $	au_{	extsf{c}}$ | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------------|----------|----------|--------------|-------------------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.800.0 | 010050.0 | 00770 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.35 | 1.00, 0.800.0 | 010050.0 | 00770 | 0.048 | -0.021 | -0.503 | 3.520 |
| 3 | 0.71 | 1.00, 0.800.0 | 010050.0 | 00770 | 0.174 | -0.035 | -1.812 | 12.672 |
| 4 | 1.06 | 1.00, 0.800.0 | 010050.0 | 00770 | 0.349 | -0.043 | -3.623 | 25.338 |
| 5 | 1.42 | 1.00, 0.800.0 | 010050.0 | 00770 | 0.542 | -0.044 | -5.634 | 39.404 |
| 6 | 1.77 | 1.00, 0.800.0 | 010050.0 | 00770 | 0.726 | -0.039 | -7.543 | 52.755 |
| 7 | 2.13 | 1.00, 0.800.0 | 010050.0 | 00770 | 0.871 | -0.026 | -9.047 | 63.274 |
| 8 | 2.48 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.656 | -0.008 | -7.864 | 27.708 |
| 9 | 2.84 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.648 | 0.014 | -7.764 | 27.356 |
| 10 | 3.19 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.564 | 0.042 | -6.759 | 23.814 |
| 11 | 3.55 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.391 | 0.073 | -4.685 | 16.509 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione nº 17

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

 $A_{\text{fs}} \\$ area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]

area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq] Momento di prima fessurazione espressa in [kNm] A_{fi} M_{pf} Momento agente nella sezione espressa in [kNm] M

deformazione media espressa in [%] ϵ_{m}

Distanza media tra le fessure espressa in [mm] Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Υ | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ε _m | Sm | w |
|----|-------|----------|----------|----------|--------|----------------|------|-------|
| 1 | -0.65 | 0.002576 | 0.000770 | -161.28 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -0.60 | 0.002576 | 0.000770 | 150.98 | 0.22 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -0.55 | 0.002576 | 0.000770 | 150.98 | 0.88 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -0.50 | 0.002576 | 0.000770 | 150.98 | 1.97 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.45 | 0.002576 | 0.000770 | 150.98 | 3.50 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.40 | 0.002576 | 0.000770 | 150.98 | 5.46 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.35 | 0.002576 | 0.000770 | 150.98 | 7.84 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.30 | 0.002576 | 0.000770 | 150.98 | 10.65 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.25 | 0.002576 | 0.000770 | 150.98 | 13.88 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.20 | 0.002576 | 0.000770 | 150.98 | 17.52 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.15 | 0.002576 | 0.000770 | 150.98 | 21.59 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 0.002576 | 0.000770 | -161.28 | -29.59 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.35 | 0.002576 | 0.000770 | -161.28 | -42.69 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.71 | 0.002576 | 0.000770 | -161.28 | -49.04 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 1.06 | 0.002576 | 0.000770 | -161.28 | -49.67 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.42 | 0.001005 | 0.000770 | -149.82 | -45.61 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 1.77 | 0.001005 | 0.000770 | -149.82 | -38.03 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 2.13 | 0.001005 | 0.000770 | -149.82 | -28.40 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 2.48 | 0.001005 | 0.000770 | -149.82 | -18.26 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 2.84 | 0.001005 | 0.000770 | -149.82 | -9.13 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 3.19 | 0.001005 | 0.000770 | -149.82 | -2.54 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 3.55 | 0.001005 | 0.000770 | -149.82 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 18

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| ragio positivo de alicato volco ratto, copreded in tart | | | | | | | |
|---|------|--------|---------|--|--|--|--|
| Nr. | Χ | M | T | | | | |
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 | | | | |
| 2 | 0.05 | 0.2202 | 8.7968 | | | | |
| 3 | 0.10 | 0.8787 | 17.5362 | | | | |
| 4 | 0.15 | 1.9728 | 26.2182 | | | | |

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 179 di 255

| 5 | 0.20 | 3.4996 | 34.8427 |
|----|------|---------|---------|
| 6 | 0.25 | 5.4561 | 43.4099 |
| 7 | 0.30 | 7.8396 | 51.9196 |
| 8 | 0.35 | 10.6471 | 60.3720 |
| 9 | 0.40 | 13.8759 | 68.7669 |
| 10 | 0.45 | 17.5229 | 77.1044 |
| 11 | 0.50 | 21.5853 | 85.3844 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 18

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | Т |
|-----|------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.35 | -2.5376 | -13.5806 |
| 3 | 0.71 | -9.1339 | -22.8658 |
| 4 | 1.06 | -18.2641 | -27.8557 |
| 5 | 1.42 | -28.4032 | -28.5501 |
| 6 | 1.77 | -38.0264 | -24.9492 |
| 7 | 2.13 | -45.6088 | -17.0529 |
| 8 | 2.48 | -49.6686 | -5.3128 |
| 9 | 2.84 | -49.0378 | 9.3489 |
| 10 | 3.19 | -42.6883 | 26.9048 |
| 11 | 3.55 | -29.5928 | 47.3550 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 18

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]

 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [MPa]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [MPa]

tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [MPa]

 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [MPa]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | X | В, Н | A_{fs} | A_{fi} | σ_{c} | $	au_{c}$ | $\sigma_{\rm fi}$ | σ_{fs} |
|---------|------|---------------|-----------|----------|--------------|-----------|-------------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.004 | 0.014 | 0.395 | -0.037 |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.016 | 0.027 | 1.577 | -0.149 |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.037 | 0.041 | 3.540 | -0.333 |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.065 | 0.054 | 6.279 | -0.592 |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.101 | 0.067 | 9.790 | -0.922 |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.145 | 0.080 | 14.066 | -1.325 |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.197 | 0.093 | 19.104 | -1.800 |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.257 | 0.106 | 24.897 | -2.346 |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.325 | 0.119 | 31.440 | -2.962 |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.800.0 | 0025760.0 | 00770 | 0.400 | 0.132 | 38.729 | -3.649 |
| Co male | -: | | | | | | | |

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| Nr. | X | B, H | A_{fs} | A_{fi} | σ_{c} | $	au_{	extsf{c}}$ | σ_{fi} | σ_{fs} |
|------|---------|---------------|----------|----------|--------------|-------------------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.800.0 | 010050.0 | 000770 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.35 | 1.00, 0.800.0 | 010050.0 | 000770 | 0.048 | -0.021 | -0.503 | 3.520 |
| 3 | 0.71 | 1.00, 0.800.0 | 010050.0 | 000770 | 0.174 | -0.035 | -1.812 | 12.672 |
| 4 | 1.06 | 1.00, 0.800.0 | 010050.0 | 000770 | 0.349 | -0.043 | -3.623 | 25.338 |
| 5 | 1.42 | 1.00, 0.800.0 | 010050.0 | 000770 | 0.542 | -0.044 | -5.634 | 39.404 |
| 6 | 1.77 | 1.00, 0.800.0 | 010050.0 | 000770 | 0.726 | -0.039 | -7.543 | 52.755 |
| 7 | 2.13 | 1.00, 0.800.0 | 010050.0 | 000770 | 0.871 | -0.026 | -9.047 | 63.274 |
| PV_D | _SR_AP_ | MU_3_C_005 | 001_N_00 | 1_R_A_0 | | | | |

SIS Scpa 180 di 255

| 8 | 2.48 | 1.00, 0.800.0025760.000770 | 0.656 | -0.008 | -7.864 | 27.708 |
|----|------|----------------------------|-------|--------|--------|--------|
| 9 | 2.84 | 1.00, 0.800.0025760.000770 | 0.648 | 0.014 | -7.764 | 27.356 |
| 10 | 3.19 | 1.00, 0.800.0025760.000770 | 0.564 | 0.042 | -6.759 | 23.814 |
| 11 | 3.55 | 1.00, 0.800.0025760.000770 | 0.391 | 0.073 | -4.685 | 16.509 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 18

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

 $A_{\text{fs}} \\$ area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mg]

area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq] $A_{\text{fi}} \\$

 M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm] Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

M

deformazione media espressa in [%] ϵ_{m}

Distanza media tra le fessure espressa in [mm] \textbf{S}_{m} Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Υ | ${\sf A_{fs}}$ | A_fi | M_{pf} | M | ε _m | Sm | w |
|----|-------|----------------|----------|----------|--------|----------------|------|-------|
| 1 | -0.65 | 0.002576 | 0.000770 | -161.28 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -0.60 | 0.002576 | 0.000770 | 150.98 | 0.22 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -0.55 | 0.002576 | 0.000770 | 150.98 | 0.88 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -0.50 | 0.002576 | 0.000770 | 150.98 | 1.97 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.45 | 0.002576 | 0.000770 | 150.98 | 3.50 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.40 | 0.002576 | 0.000770 | 150.98 | 5.46 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.35 | 0.002576 | 0.000770 | 150.98 | 7.84 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.30 | 0.002576 | 0.000770 | 150.98 | 10.65 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.25 | 0.002576 | 0.000770 | 150.98 | 13.88 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.20 | 0.002576 | 0.000770 | 150.98 | 17.52 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.15 | 0.002576 | 0.000770 | 150.98 | 21.59 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 0.002576 | 0.000770 | -161.28 | -29.59 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.35 | 0.002576 | 0.000770 | -161.28 | -42.69 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.71 | 0.002576 | 0.000770 | -161.28 | -49.04 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 1.06 | 0.002576 | 0.000770 | -161.28 | -49.67 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.42 | 0.001005 | 0.000770 | -149.82 | -45.61 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 1.77 | 0.001005 | 0.000770 | -149.82 | -38.03 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 2.13 | 0.001005 | 0.000770 | -149.82 | -28.40 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 2.48 | 0.001005 | 0.000770 | -149.82 | -18.26 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 2.84 | 0.001005 | 0.000770 | -149.82 | -9.13 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 3.19 | 0.001005 | 0.000770 | -149.82 | -2.54 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 3.55 | 0.001005 | 0.000770 | -149.82 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 19

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.2202 | 8.7968 |
| 3 | 0.10 | 0.8787 | 17.5362 |
| 4 | 0.15 | 1.9728 | 26.2182 |
| 5 | 0.20 | 3.4996 | 34.8427 |
| 6 | 0.25 | 5.4561 | 43.4099 |
| 7 | 0.30 | 7.8396 | 51.9196 |
| 8 | 0.35 | 10.6471 | 60.3720 |
| 9 | 0.40 | 13.8759 | 68.7669 |
| 10 | 0.45 | 17.5229 | 77.1044 |
| 11 | 0.50 | 21.5853 | 85.3844 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 19

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 181 di 255

182 di 255

Muro prefabbricato - MU.3C.005.N- Relazione di Calcolo

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.35 | -2.5376 | -13.5806 |
| 3 | 0.71 | -9.1339 | -22.8658 |
| 4 | 1.06 | -18.2641 | -27.8557 |
| 5 | 1.42 | -28.4032 | -28.5501 |
| 6 | 1.77 | -38.0264 | -24.9492 |
| 7 | 2.13 | -45.6088 | -17.0529 |
| 8 | 2.48 | -49.6686 | -5.3128 |
| 9 | 2.84 | -49.0378 | 9.3489 |
| 10 | 3.19 | -42.6883 | 26.9048 |
| 11 | 3.55 | -29.5928 | 47.3550 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 19

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]

 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [MPa]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [MPa]

 $\sigma_{\!\scriptscriptstyle fi}$ tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [MPa]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [MPa]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | Χ | В, Н | A_fs | A_{fi} | σ_{c} | $	au_{	extsf{c}}$ | σ_{fi} | σ_{fs} |
|---------------------|------|---------------|----------|----------|--------------|-------------------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.004 | 0.014 | 0.395 | -0.037 |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.016 | 0.027 | 1.577 | -0.149 |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.037 | 0.041 | 3.540 | -0.333 |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.065 | 0.054 | 6.279 | -0.592 |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.101 | 0.067 | 9.790 | -0.922 |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.145 | 0.080 | 14.066 | -1.325 |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.197 | 0.093 | 19.104 | -1.800 |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.257 | 0.106 | 24.897 | -2.346 |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.325 | 0.119 | 31.440 | -2.962 |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.400 | 0.132 | 38.729 | -3.649 |
| Fondazione di monto | | | | | | | | |

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| Nr. | X | B, H | A_{fs} | A_{fi} | σ_{c} | $	au_{	extsf{c}}$ | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------------|----------|----------|--------------|-------------------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.800.0 | 010050.0 | 00770 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.35 | 1.00, 0.800.0 | 010050.0 | 00770 | 0.048 | -0.021 | -0.503 | 3.520 |
| 3 | 0.71 | 1.00, 0.800.0 | 010050.0 | 00770 | 0.174 | -0.035 | -1.812 | 12.672 |
| 4 | 1.06 | 1.00, 0.800.0 | 010050.0 | 00770 | 0.349 | -0.043 | -3.623 | 25.338 |
| 5 | 1.42 | 1.00, 0.800.0 | 010050.0 | 00770 | 0.542 | -0.044 | -5.634 | 39.404 |
| 6 | 1.77 | 1.00, 0.800.0 | 010050.0 | 00770 | 0.726 | -0.039 | -7.543 | 52.755 |
| 7 | 2.13 | 1.00, 0.800.0 | 010050.0 | 00770 | 0.871 | -0.026 | -9.047 | 63.274 |
| 8 | 2.48 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.656 | -0.008 | -7.864 | 27.708 |
| 9 | 2.84 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.648 | 0.014 | -7.764 | 27.356 |
| 10 | 3.19 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.564 | 0.042 | -6.759 | 23.814 |
| 11 | 3.55 | 1.00, 0.800.0 | 025760.0 | 00770 | 0.391 | 0.073 | -4.685 | 16.509 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione nº 19

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm] M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

S/S Scpa

 ε_{m} deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm] w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Υ | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ε _m | Sm | w |
|----|-------|----------|----------|----------|--------|----------------|------|-------|
| 1 | -0.65 | 0.002576 | 0.000770 | -161.28 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -0.60 | 0.002576 | 0.000770 | 150.98 | 0.22 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -0.55 | 0.002576 | 0.000770 | 150.98 | 0.88 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -0.50 | 0.002576 | 0.000770 | 150.98 | 1.97 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.45 | 0.002576 | 0.000770 | 150.98 | 3.50 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.40 | 0.002576 | 0.000770 | 150.98 | 5.46 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.35 | 0.002576 | 0.000770 | 150.98 | 7.84 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.30 | 0.002576 | 0.000770 | 150.98 | 10.65 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.25 | 0.002576 | 0.000770 | 150.98 | 13.88 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.20 | 0.002576 | 0.000770 | 150.98 | 17.52 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.15 | 0.002576 | 0.000770 | 150.98 | 21.59 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 0.002576 | 0.000770 | -161.28 | -29.59 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.35 | 0.002576 | 0.000770 | -161.28 | -42.69 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.71 | 0.002576 | 0.000770 | -161.28 | -49.04 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 1.06 | 0.002576 | 0.000770 | -161.28 | -49.67 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.42 | 0.001005 | 0.000770 | -149.82 | -45.61 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 1.77 | 0.001005 | 0.000770 | -149.82 | -38.03 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 2.13 | 0.001005 | 0.000770 | -149.82 | -28.40 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 2.48 | 0.001005 | 0.000770 | -149.82 | -18.26 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 2.84 | 0.001005 | 0.000770 | -149.82 | -9.13 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 3.19 | 0.001005 | 0.000770 | -149.82 | -2.54 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 3.55 | 0.001005 | 0.000770 | -149.82 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

S/S Scpa 183 di 255

2.1.6. Tipo F6 - Muro tratto F con altezza fuori terra di 7m

Normativa

N.T.C. 2008 - Approccio 1

| \sim . | | |
|----------|------|----------|
| Simhol | naia | adottata |
| OIIIIDOI | ogia | additata |

 $\begin{array}{lll} \gamma_{\text{Gsfav}} & \text{Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti} \\ \gamma_{\text{Gfav}} & \text{Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti} \\ \gamma_{\text{Osfav}} & \text{Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili} \\ \gamma_{\text{Orfav}} & \text{Coefficiente parziale favorevole sulle azioni variabili} \\ \gamma_{\text{tan}\phi'} & \text{Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato} \\ \gamma_{\text{cu}} & \text{Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata} \\ \gamma_{\text{cu}} & \text{Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata} \\ \end{array}$

 γ_{qu} Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo

 γ_{γ} Coefficiente parziale di riduzione della resistenza a compressione uniassiale delle rocce

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

| Coefficienti parziali | per le azioni o per l'effe | etto delle azioni: | | | | |
|-----------------------|---------------------------------------|--------------------|-------------|-----------------|------|------|
| Carichi | Effetto | | A1 | A2 | EQU | HYD |
| Permanenti | Favorevole | γGfav | 1.00 | 1.00 | 0.90 | 0.90 |
| Permanenti | Sfavorevole | γGsfav | 1.30 | 1.00 | 1.10 | 1.30 |
| Variabili | Favorevole | γQfav | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Variabili | Sfavorevole | γQsfav | 1.50 | 1.30 | 1.50 | 1.50 |
| Coefficienti parziali | per i parametri geotecr | nici del terreno: | | | | |
| Parametri | | | M1 | M2 | M2 | M1 |
| Tangente dell'ango | lo di attrito | γtanφ' | 1.00 | 1.25 | 1.25 | 1.00 |
| Coesione efficace | | γ _{c'} | 1.00 | 1.25 | 1.25 | 1.00 |
| Resistenza non dre | | γ_{cu} | 1.00 | 1.40 | 1.40 | 1.00 |
| Resistenza a comp | | γ_{qu} | 1.00 | 1.60 | 1.60 | 1.00 |
| Peso dell'unità di vo | | γ_{γ} | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Coefficienti di par | tecipazione combinaz | ioni sismiche | | | | |
| Coefficienti perzieli | nor la azioni a nor l'offe | otto dollo ozioni: | | | | |
| Carichi | per le azioni o per l'effe Effetto | ello delle azioni. | A1 | A2 | EQU | HYD |
| Permanenti | Favorevole | γ̈Gfav | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.90 |
| Permanenti | Sfavorevole | γ Gtav γ Gsfav | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.30 |
| Variabili | Favorevole | γ Gsrav γ Qfav | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Variabili | Sfavorevole | γQtav γQsfav | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.50 |
| | per i parametri geotecr | | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Parametri | <u>po: : pa:ao gootoo.</u> | <u></u> | M1 | M2 | M2 | M1 |
| Tangente dell'ango | lo di attrito | γ _{tanφ'} | 1.00 | 1.25 | 1.25 | 1.00 |
| Coesione efficace | | γ _{c'} | 1.00 | 1.25 | 1.25 | 1.00 |
| Resistenza non dre | nata | γ _{cu} | 1.00 | 1.40 | 1.40 | 1.00 |
| Resistenza a comp | ressione uniassiale | γου γqu | 1.00 | 1.60 | 1.60 | 1.00 |
| Peso dell'unità di vo | | γ_{γ} | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| FONDAZIONE SUI | PERFICIALE PERFICIALE | • • | | | | |
| | li γ _R per le verifiche a | gli stati limite u | Itimi STR e | GEO | | |
| Verifica | | | | efficienti parz | | |
| | | | R1 | R2 | R3 | |
| Capacità portante d | lella fondazione | | 1.00 | 1.00 | 1.40 | |
| Scorrimento | | | 1.00 | 1.00 | 1.10 | |
| Resistenza del terro | eno a valle | | 1.00 | 1.00 | 1.40 | |
| Stabilità globale | | | | 1.10 | | |

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

Geometria muro e fondazione

SIS Scpa 184 di 255

185 di 255

Muro prefabbricato - MU.3C.005.N- Relazione di Calcolo

| Descrizione | Muro a mensola in c.a. |
|---|--|
| Altezza del paramento Spessore in sommità Spessore all'attacco con la fondazione Inclinazione paramento esterno Inclinazione paramento interno Lunghezza del muro | 7.00 [m] 0.15 [m] 0.15 [m] 0.00 [°] 0.00 [°] 9.60 [m] |
| <u>Fondazione</u> | |
| Lunghezza mensola fondazione di valle Lunghezza mensola fondazione di monte Lunghezza totale fondazione Inclinazione piano di posa della fondazione Spessore fondazione Spessore magrone Contrafforti prefabbricati | 0.50 [m] 4.35 [m] 5.00 [m] 0.00 [°] 0.80 [m] 0.10 [m] |
| Altezza contrafforti Spessore contrafforti Larghezza in sommità Larghezza alla base Larghezza elemento Numero contrafforti Posizione: | 7.00 [m] 0.20 [m] 0.20 [m] 1.28 [m] 1.20 [m] 8 Monte |

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

Peso specifico 25.000 [kN/mc]

Classe di Resistenza C25/30

Resistenza caratteristica a compressione R_{ck} 30.00 [N/mmq] Modulo elastico E 31447.048 [N/mmq]

Acciaio

Tipo B450C

Tensione di snervamento σ_{fa} 449.94 [N/mmq]

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento

(Sistema di riferimento con origine in testa al muro, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

| N | Х | Υ | Α |
|---|-------|------|-------|
| 1 | 1.35 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 9.67 | 5.00 | 31.00 |
| 3 | 30.00 | 5.00 | 0.00 |

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 0.00 [°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento 0.60 [m]

Descrizione terreni

Simbologia adottata

Nr. Indice del terreno
Descrizione Descrizione terreno

 γ Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc] $\gamma_{\rm s}$ Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]

Angolo d'attrito interno espresso in [°]

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa

Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]

Coesione espressa in [N/mmq] С

Adesione terra-muro espressa in [N/mmq]

| Descrizione | γ | γ_{s} | ф | δ | C | Ca |
|------------------|-------|--------------|-------|-------|--------|--------|
| AL1 | 18.50 | 18.50 | 38.00 | 25.33 | 0.0000 | 0.0000 |
| AL1 - Paramento | 18.50 | 18.50 | 38.00 | 25.33 | 0.0000 | 0.0000 |
| AL1 - Fondazione | 18.50 | 18.50 | 38.00 | 38.00 | 0.0000 | 0.0000 |

Stratigrafia

Simbologia adottata

N Indice dello strato

Н Spessore dello strato espresso in [m]

а Inclinazione espressa in [°]

Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm²/cm Kw

Coefficiente di spinta Ks Terreno Terreno dello strato

| Nr. | Н | а | Kw | Ks | Terreno |
|-----|-------|------|-------|------|------------------|
| 1 | 0.10 | 0.00 | 9.93 | 0.00 | AL1 |
| 2 | 20.00 | 0.00 | 16.13 | 0.00 | AL1 - Fondazione |

Terreno di riempimento

AL1 - Paramento

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]

Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kN]

Componente verticale del carico concentrato espressa in [kN]

F_x F_y M X_i Q_i Momento espresso in [kNm]

Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]

Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]

Intensità del carico per x=X_i espressa in [kN/m]

 Q_f Intensità del carico per x=X_f espressa in [kN/m]

Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

Condizione n° 1 (Vento)

| \sim | Paramento | X = 0.00 | Y =0.00 | $F_{x}=3.0000$ | $F_{v}=0.0000$ | M =6.0000 |
|--------|------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|
| U | i aramento | A =0.00 | 1 -0.00 | I χ-3.0000 | I ν=0.0000 | WI-0.0000 |

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole) F/S

Coefficiente di partecipazione della condizione

Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione nº 1 - Caso A1-M1 (STR)

| | S/F | γ | Ψ | γ ^ Ψ |
|-------------------------|------|------|------|-------|
| Peso proprio muro | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |

Combinazione n° 2 - Caso A2-M2 (GEO)

| | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
|-------------------------|------|------|------|------|
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 3 - Caso EQU (SLU)

| | 3/F | γ | Y | γΨ |
|-------------------------|------|------|------|------|
| Peso proprio muro | FAV | 0.90 | 1.00 | 0.90 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 0.90 | 1.00 | 0.90 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.10 | 1.00 | 1.10 |

e/E

Combinazione n° 4 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

γ * Ψ S/F Ψ γ

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 186 di 255

W

. * \T/

| Opere a Arte Millon – Opere al Sc | ostegno | | | |
|-----------------------------------|-------------------------------------|----------------|---------------------|---------------|
| Muro prefabbricato – MU.3C.005 | .N– Relazione di | Calcolo | | |
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Combinazione n° 5 - Caso A1 | -M1 (STR) | | | |
| | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Vento | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| Combinazione nº 6 - Caso A2 | -M2 (GEO) | | | |
| | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Vento | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Combinazione n° 7 - Caso EC |)II (SLII) | | | |
| Combinazione II / Caso Ed | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | FAV | 0.90 | 1.00 | 0.90 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 0.90 | 1.00 | 0.90 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.10 | 1.00 | 1.10 |
| Vento | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| VOITEO | 017(| 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Combinazione n° 8 - Caso A2 | | <u>(B)</u> | | |
| | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Vento | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Combinazione n° 9 - Caso A1 | -M1 (STR) - Sis | sma Vert. pos | <u>sitivo</u> | |
| | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Combinazione n° 10 - Caso A | 1-M1 (STR) - S | sisma Vert. ne | egativo | |
| | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| · | | | | |
| Combinazione n° 11 - Caso A | <u>2-M2 (GEO) - 9</u> S/F | • | <u>ositivo</u> Ψ | * \T/ |
| Peso proprio muro | SFAV | γ 1.00 | 1.00 | γ * Ψ 1.00 |
| | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | | |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Combinazione nº 12 - Caso A | | Sisma Vert. n | | |
| | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Combinazione n° 13 - Caso E | QU (SLU) - Sis | ma Vert. nos | itivo | |
| | S/F | γ | Ψ | γ * Ψ |
| Peso proprio muro | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | | | | |
| PV_D_SR_AP_MU_3_C_0050 | U I_IN_UU I_K_A_ | _U | | |

S/S Scpa 187 di 255

| Opere d'Arte Minori – Opere di sos | stegno | | | |
|------------------------------------|-----------------|---------------|-----------|----------------|
| Muro prefabbricato – MU.3C.005.N | I– Relazione di | Calcolo | | |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Combinazione nº 14 - Caso EC | | _ | | 4 276 |
| | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Combinazione n° 15 - Caso A2 | | | - | |
| | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Combinazione nº 16 - Caso A2 | | AB) - Sisma | _ | |
| _ | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Combinazione nº 17 - Quasi Pe | ermanente (SL | <u>-E)</u> | | |
| | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Vento | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Combinazione n° 18 - Frequent | | |)T(| 4)T (|
| | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Vento | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Combinazione nº 19 - Rara (SL | | | | |
| | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Vento | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Impostazioni di analisi | | | | |
| Metodo verifica sezioni | | | Stato | limite |
| Impostazioni verifiche SLU | | | | |
| Coefficienti parziali per resisten | ze di calcolo (| dei materiali | | |
| | | | 1.60 | |
| Coefficiente di sicurezza calces | | | | |
| Coefficiente di sicurezza calces | | one | 1.60 | |
| Coefficiente di sicurezza acciai | | | 1.15 | |
| Fattore riduzione da resistenza | | | 0.83 | |
| Fattore di riduzione per carichi | 0.85 | | | |
| Coefficiente di sicurezza per la | sezione | | 1.00 | |
| Impostazioni verifiche SLE | | | | |
| Condizioni ambientali | | | Ordina | rie |
| Armatura ad aderenza migliora | ta | | _ | |
| Verifica fessurazione | | | | |
| Sensibilità delle armature | | | Sensik | oile |
| Valori limite delle aperture delle | efessure | | $W_1 = 0$ | |
| - | | 0 | , 0 | - - |
| PV_D_SR_AP_MU_3_C_00500 | I_IN_UUT_K_A_ | _U | | |

S/S Scpa 188 di 255

 $W_2 = 0.30$ $W_3 = 0.40$

Metodo di calcolo aperture delle fessure

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico

Rara σ_c < 0.60 f_{ck} - σ_f < 0.80 f_{yk} Quasi permanente σ_c < 0.45 f_{ck}

Circ. Min. 252 (15/10/1996)

Calcolo della portanza metodo di Vesic

Coefficiente correttivo su N γ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1.00 Coefficiente correttivo su N γ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1.00

Impostazioni avanzate

Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni

Influenza del terreno sulla fondazione di valle nelle verifiche e nel calcolo delle sollecitazioni Diagramma correttivo per eccentricità negativa con aliquota di parzializzazione pari a 0.00

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

Identificativo della combinazione

Tipo Tipo combinazione Sisma Combinazione sismica

CS_{SCO} Coeff. di sicurezza allo scorrimento CS_{R/B} Coeff. di sicurezza al ribaltamento COeff. di sicurezza a carico limite CS_{STAB} Coeff. di sicurezza a stabilità globale

| С | Tipo | Sisma | CS _{sco} | CS _{rib} | CS _{qlim} | CS _{stab} |
|----|-------------|----------------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| 1 | A1-M1 - [1] | | 2.72 | | 9.65 | |
| 2 | A2-M2 - [1] | | 2.00 | | 3.53 | |
| 3 | EQU - [1] | | | 2.40 | | |
| 4 | STAB - [1] | | | | | 1.55 |
| 5 | A1-M1 - [2] | | 2.68 | | 9.31 | |
| 6 | A2-M2 - [2] | | 1.98 | | 3.41 | |
| 7 | EQU - [2] | | | 2.31 | | |
| 8 | STAB - [2] | | | | | 1.55 |
| 9 | A1-M1 - [3] | Orizzontale + Verticale positivo | 2.09 | | 5.58 | |
| 10 | A1-M1 - [3] | Orizzontale + Verticale negativo | 2.01 | | 5.64 | |
| 11 | A2-M2 - [3] | Orizzontale + Verticale positivo | 1.35 | | 1.33 | |
| 12 | A2-M2 - [3] | Orizzontale + Verticale negativo | 1.31 | | 1.31 | |
| 13 | EQU - [3] | Orizzontale + Verticale positivo | | 1.87 | | |
| 14 | EQU - [3] | Orizzontale + Verticale negativo | | 1.76 | | |
| 15 | STAB - [3] | Orizzontale + Verticale positivo | | | | 1.31 |
| 16 | STAB - [3] | Orizzontale + Verticale negativo | | | | 1.28 |
| 17 | SLEQ - [1] | | 3.32 | | 12.43 | |
| 18 | SLEF - [1] | | 3.32 | | 12.43 | |
| 19 | SLER - [1] | | 3.32 | | 12.43 | |

Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :

Origine in testa al muro (spigolo di monte)

Ascisse X (espresse in [m]) positive verso monte

Ordinate Y (espresse in [m]) positive verso l'alto

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

Calcolo della spinta
Calcolo del carico limite
Calcolo della stabilità globale
Calcolo della spinta in condizioni di

metodo di Culmann metodo di Vesic metodo di Bishop Spinta attiva

189 di 255

Sisma

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa

| Combinazioni SLU Accelerazione al suolo a_g Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) Coefficiente di amplificazione topografica (St) Coefficiente riduzione (β_m) Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento) Coefficiente di intensità sismica verticale (percento) | 3.28 [m/s^2] 1.07 1.00 0.31 0.50 $k_h=(a_g/g^*\beta_m^*St^*S)=11.13$ $k_v=0.50^*k_h=5.56$ |
|---|--|
| Combinazioni SLE Accelerazione al suolo a_g Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) Coefficiente di amplificazione topografica (St) Coefficiente riduzione (β_m) Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento) Coefficiente di intensità sismica verticale (percento) | 1.27 [m/s^2] 1.20 1.00 0.24 0.50 $k_h=(a_g/g^*\beta_m^*St^*S)=3.74$ $k_v=0.50^*k_h=1.87$ |
| Forma diagramma incremento sismico Partecipazione spinta passiva (percento) Lunghezza del muro | Stessa forma diagramma statico 50.0 9.60 [m] |
| Peso muro Baricentro del muro | 126.2500 [kN] X=1.45 Y=-6.59 |
| Superficie di spinta Punto inferiore superficie di spinta Punto superiore superficie di spinta Altezza della superficie di spinta Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale) COMBINAZIONE n° 1 Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole | X = 4.35 Y = -7.80 X = 4.35 Y = 1.80 9.60 [m] 0.00 [°] |
| Valore della spinta statica Componente orizzontale della spinta statica Componente verticale della spinta statica Punto d'applicazione della spinta Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 369.4882 [kN] 293.7780 [kN] 224.0894 [kN] X = 4.35 [m] Y = -4.37 [m] 37.34 [°] 56.59 [°] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte Numero contrafforti Peso del singolo contrafforte Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 597.3834 [kN] X = 2.27 [m] Y = -3.17 [m] 8 25.9000 [kN] 21.5833 [kN] |
| Risultanti Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale Risultante dei carichi applicati in dir. verticale Resistenza passiva a valle del muro Sforzo normale sul piano di posa della fondazione Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione Lunghezza fondazione reagente Risultante in fondazione Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) Momento rispetto al baricentro della fondazione Carico ultimo della fondazione | X = 0.44 [m] Y = -4.35 [m] 293.7780 [kN] 974.8561 [kN] -38.1070 [kN] 974.8561 [kN] 293.7780 [kN] 0.30 [m] 5.00 [m] 1018.1601 [kN] 16.77 [°] 290.3311 [kNm] 9407.8678 [kN] |

S/S Scpa 190 di 255

 ${\sf PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0}$

191 di 255

Muro prefabbricato - MU.3C.005.N- Relazione di Calcolo

Tensioni sul terreno

| Lunghezza fondazione reagente | 5.00 | [m] |
|--|---------|---------|
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.26465 | [N/mmq] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.12529 | [N/mmq] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| Coeff. capacità portante | $N_c = 61.35$ | $N_q = 48.93$ | $N_{\gamma} = 78.02$ |
|---------------------------------|---------------|----------------|----------------------|
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.54$ | $i_{q} = 0.55$ | $i_{\gamma} = 0.39$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.11$ | $d_{q} = 1.06$ | $d_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione piano posa | $b_c = 1.00$ | $b_{q} = 1.00$ | $b_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione pendio | $g_c = 1.00$ | $g_{q} = 1.00$ | $g_{\gamma} = 1.00$ |

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

 $N'_{c} = 37.01$ $N'_{q} = 28.75$ $N'_{\gamma} = 30.08$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 2.72 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 9.65

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 1

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| 0.0000 11.4762 |
|-------------------|
| 11.4762 |
| |
| 22.8827 |
| 34.2195 |
| 45.4867 |
| 56.6842 |
| 67.8120 |
| 78.8701 |
| 89.8585 |
| 100.7773 |
| 111.6264 |
| |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 1

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | Т |
|-----|------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.44 | -9.4878 | -42.2872 |
| 3 | 0.87 | -35.6286 | -76.5655 |
| 4 | 1.31 | -74.9384 | -102.8348 |
| 5 | 1.74 | -123.9335 | -121.0952 |
| 6 | 2.17 | -179.1300 | -131.3467 |
| 7 | 2.61 | -237.0439 | -133.5892 |
| 8 | 3.04 | -294.1915 | -127.8375 |
| 9 | 3.48 | -347.3548 | -115.7125 |
| 10 | 3.91 | -394.0967 | -98.3135 |
| 11 | 4.35 | -432.1229 | -75.6405 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 1

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [m] H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq] A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

CS coefficiente sicurezza sezione

VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | Υ | В, Н | ${\sf A_{fs}}$ | A_{fi} | N_{u} | $\mathbf{M}_{\mathbf{u}}$ | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|-------|----------|----------------|----------------|----------|---------|---------------------------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.800.00 | 12720.00 | 0770 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 249.62 | | |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.800.00 | 12720.00 | 0770 | 0.00 | 221.99 | 772.97 | 249.62 | | |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.800.00 | 35340.00 | 0770 | 0.00 | 221.46 | 193.17 | 249.62 | | |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.800.00 | 35340.00 | 0770 | 0.00 | 221.46 | 86.03 | 249.62 | | |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.800.00 | 35340.00 | 0770 | 0.00 | 221.46 | 48.49 | 249.62 | | |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.800.00 | 35340.00 | 0770 | 0.00 | 221.46 | 31.10 | 249.62 | | |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.800.00 | 35340.00 | 0770 | 0.00 | 221.46 | 21.64 | 249.62 | | |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.800.00 | 35340.00 | 0770 | 0.00 | 221.46 | 15.93 | 249.62 | | |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.800.00 | 35340.00 | 0770 | 0.00 | 221.46 | 12.22 | 249.62 | | |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.800.00 | 35340.00 | 0770 | 0.00 | 221.46 | 9.68 | 249.62 | | |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.800.00 | 35340.00 | 0770 | 0.00 | 221.46 | 7.85 | 249.62 | | |
| Fonda | zione di | monte | | | | | | | | |

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| • | • | | | _ | | | | | | |
|---------|--|----------------------|-------------------|-------------------|----------|-------------|-----------|----------|-----------|-----------|
| Nr. | Υ | В, Н | A_{fs} | \mathbf{A}_{fi} | N_{u} | $M_{\rm u}$ | | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.800.00 | | | 0.00 | 0.00 | | 294.77 | | |
| 2 | 0.44 | 1.00, 0.800.00 | | | 0.00 | | | 294.77 | | |
| 3 | 0.87 | 1.00, 0.800.00 | | | 0.00 | | | 294.77 | | |
| 4 | 1.31 | 1.00, 0.800.00 | | | 0.00 | | | 294.77 | | |
| 5 | 1.74 | 1.00, 0.800.00 | | | 0.00 | | | 294.77 | | |
| 6 | 2.17 | 1.00, 0.800.00 | | | 0.00 | | | 294.77 | | |
| 7 | 2.61 | 1.00, 0.800.00 | | | 0.00 | | 4.16 | 294.77 | | |
| 8 | 3.04 | 1.00, 0.800.00 | | | 0.00 | | 3.35 | 294.77 | | |
| 9 | 3.48 | 1.00, 0.800.00 | | | 0.00 | | 2.84 | 294.77 | | |
| 10 | 3.91 | 1.00, 0.800.00 | | | 0.00 | | 2.50 | 249.62 | | |
| 11 | 4.35 | 1.00, 0.800.00 | 35340.0 | 00770 | 0.00 | -985.41 | 2.28 | 249.62 | | |
| COME | <u> BINAZIO</u> | NE n° 2 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | ointa statica | | | | | 359.0341 | [kN] | | |
| | | orizzontale della | | | | | 306.8685 | [kN] | | |
| | | erticale della sp | | ca | | | 186.3792 | [kN] | | |
| | | azione della spii | | | <i>.</i> | | X = 4.35 | [m] | Y = -4.27 | [m] |
| | | spinta rispetto a | | | | | 31.27 | [°] | | |
| Inclina | azione lir | nea di rottura in | condizior | ni statiche | 9 | | 52.82 | [°] | | |
| Peso | terranien | no gravante sulla | a fondazio | one a mo | nte | | 597.3834 | [kN] | | |
| | | apieno gravante | | | | | X = 2.27 | [m] | Y = -3.17 | [m] |
| | ro contra | | , Julia IOI | Idazione | a monte | | 8 | נייין | 1 = 0.17 | [,,,] |
| | | olo contrafforte | | | | | 25.9000 | [kN] | | |
| | | afforte riferito a | d un meti | ro di mur | 0 | | 21.5833 | [kN] | | |
| | entro con | | a dir illeti | o ai iliai | O | | X = 0.44 | [m] | Y = -4.35 | [m] |
| Danoc | ,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,, | itianorto | | | | | 7. – 0.44 | נייין | 1 = 4.00 | [] |
| Risulta | anti | | | | | | | | | |
| | | carichi applicati | in dir ori | izzontale | | | 306.8685 | [kN] | | |
| | | carichi applicati | | | | | 937.1460 | [kN] | | |
| | | ssiva a valle del | | rtiouio | | | -29.5108 | [kN] | | |
| | | e sul piano di po | | fondazio | ne | | 937.1460 | [kN] | | |
| | | ziale sul piano d | | | | | 306.8685 | [kN] | | |
| | | spetto al baricen | | | | | 0.49 | [m] | | |
| | | ndazione reager | | . O. I.G. | | | 5.00 | [m] | | |
| _ | | ondazione | | | | | 986.1089 | [kN] | | |
| | | ella risultante (ri: | spetto all | a normal | e) | | 18.13 | [°] | | |
| | | (11 | - ₋ u | | -, | | | | | |
| PV_D_ | _SR_AP_ | MU_3_C_0050 | 01_N_001 | _R_A_0 | | | | | | |

SIS Scpa 192 di 255

| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 459.6172 | [kNm] |
|---|-----------|-------|
| Carico ultimo della fondazione | 3306.8705 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| Lunghezza fondazione reagente | 5.00 | [m] |
|--|---------|---------|
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.29774 | [N/mmq] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.07712 | [N/mmq] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| Coeff. capacità portante | $N_c = 61.35$ | $N_q = 48.93$ | $N_{\gamma} = 78.02$ |
|---------------------------------|---------------|----------------|----------------------|
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.50$ | $i_q = 0.52$ | $i_{\gamma} = 0.35$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.11$ | $d_{q} = 1.08$ | $d_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione piano posa | $b_c = 1.00$ | $b_{q} = 1.00$ | $b_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione pendio | $g_c = 1.00$ | $g_{q} = 1.00$ | $g_{\gamma} = 1.00$ |

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

| $N'_{c} = 37.01$ | $N'_{\alpha} = 28.75$ | $N'_{\gamma} = 30.08$ |
|------------------|-----------------------|-----------------------|
| | | |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 2.00 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 3.53

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 2

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Χ | M | T |
|------|--|---|
| 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 0.05 | 0.3324 | 13.2767 |
| 0.10 | 1.3258 | 26.4431 |
| 0.15 | 2.9749 | 39.4992 |
| 0.20 | 5.2739 | 52.4450 |
| 0.25 | 8.2175 | 65.2805 |
| 0.30 | 11.8001 | 78.0056 |
| 0.35 | 16.0162 | 90.6205 |
| 0.40 | 20.8603 | 103.1251 |
| 0.45 | 26.3269 | 115.5193 |
| 0.50 | 32.4104 | 127.8032 |
| | 0.00 0.05 0.10 0.15 0.20 0.25 0.30 0.35 0.40 0.45 | 0.00 0.0000 0.05 0.3324 0.10 1.3258 0.15 2.9749 0.20 5.2739 0.25 8.2175 0.30 11.8001 0.35 16.0162 0.40 20.8603 0.45 26.3269 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 2

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.44 | -9.2458 | -40.7671 |
| 3 | 0.87 | -33.9517 | -71.0811 |
| 4 | 1.31 | -69.5706 | -90.9422 |
| 5 | 1.74 | -111.5557 | -100.3503 |
| 6 | 2.17 | -155.3597 | -99.3054 |
| 7 | 2.61 | -196.4357 | -87.8076 |
| 8 | 3.04 | -230.2368 | -65.8680 |
| 9 | 3.48 | -252.4203 | -34.7336 |
| 10 | 3.91 | -259.2444 | 4.7499 |
| 11 | 4.35 | -247.0772 | 52.5827 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 2

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [m]
H altezza della sezione espressa in [m]

 $\begin{array}{lll} A_{\text{fi}} & \text{area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]} \\ A_{\text{fs}} & \text{area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]} \end{array}$

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa

 $\begin{array}{lll} N_u & \text{sforzo normale ultimo espresso in [kN]} \\ M_u & \text{momento ultimo espresso in [kNm]} \\ \text{CS} & \text{coefficiente sicurezza sezione} \\ \text{VRcd} & \text{Aliquota di taglio assorbito dal cls, espr} \end{array}$

VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | Υ | В, Н | ${\sf A_{fs}}$ | A_{fi} | N_{u} | $\mathbf{M}_{\mathbf{u}}$ | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|-------|----------|----------------|----------------|----------|---------|---------------------------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.800.00 | 12720.00 | 0770 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 249.62 | | |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.800.00 | 12720.00 | 0770 | 0.00 | 221.99 | 667.89 | 249.62 | | |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.800.00 | 35340.00 | 0770 | 0.00 | 221.46 | 167.04 | 249.62 | | |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.800.00 | 35340.00 | 0770 | 0.00 | 221.46 | 74.44 | 249.62 | | |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.800.00 | 35340.00 | 0770 | 0.00 | 221.46 | 41.99 | 249.62 | | |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.800.00 | 35340.00 | 0770 | 0.00 | 221.46 | 26.95 | 249.62 | | |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.800.00 | 35340.00 | 0770 | 0.00 | 221.46 | 18.77 | 249.62 | | |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.800.00 | 35340.00 | 0770 | 0.00 | 221.46 | 13.83 | 249.62 | | |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.800.00 | 35340.00 | 0770 | 0.00 | 221.46 | 10.62 | 249.62 | | |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.800.00 | 35340.00 | 0770 | 0.00 | 221.46 | 8.41 | 249.62 | | |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.800.00 | 35340.00 | 0770 | 0.00 | 221.46 | 6.83 | 249.62 | | |
| Fonda | zione di | monte | | | | | | | | |

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| Nr. | Υ | | В, Н | A_fs | A_{fi} | N _u | Mu | cs | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|-------------------------------------|-----------------|----------|-----------|------------------|----------------------------|----------------|---------|------------------------|------------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1 00 | | 71s 0012720.0 | | 0.00 | 0.00 | | 294.77 | ♥ Rcd | ♥ Rsd |
| 2 | 0.44 | | | 0012720.0 | | 0.00 | -364.48 | | 294.77 | | |
| 3 | 0.87 | | | 0012720.0 | | 0.00 | -364.48 | | 294.77 | | |
| 4 | 1.31 | | | 0012720.0 | | 0.00 | -364.48 | | 294.77 | | |
| 5 | 1.74 | | | 012720.0 | | 0.00 | -364.48 | | 294.77 | | |
| 6 | 2.17 | 1.00, | 0.800.0 | 012720.0 | 000770 | 0.00 | -364.48 | 2.35 | 294.77 | | |
| 7 | 2.61 | 1.00, | 0.800.0 | 0035340.0 | 000770 | 0.00 | -985.41 | 5.02 | 294.77 | | |
| 8 | 3.04 | | | 0035340.0 | | 0.00 | -985.41 | 4.28 | 294.77 | | |
| 9 | 3.48 | | | 0035340.0 | | 0.00 | -985.41 | 3.90 | 294.77 | | |
| 10 | 3.91 | | | 0035340.0 | | 0.00 | -985.41 | 3.80 | 249.62 | | |
| 11 | 4.35 | | | 0035340.0 | 000770 | 0.00 | -985.41 | 3.99 | 249.62 | | |
| COMB | <u> SINAZIO</u> | NE n° | <u>3</u> | | | | | | | | |
| | della sp | | | | | | | 394.9375 | [kN] | | |
| | | | | la spinta s | | | | 337.5553 | [kN] | | |
| | | | | spinta sta | tica | | | 205.0172 | [kN] | Y = -4.27 | [] |
| | d'applica | | | | nale alla s | unarfiaia | | X = 4.35 31.27 | [m] | 1 = -4.27 | [m] |
| | | | | | naie alia s oni statich | | | 51.2 <i>1</i> 52.82 | [°] [°] | | |
| IIICIIIIa | ZIONE | ica ui i | Ollura II | i condizio | Jili Staticili | C | | JZ.0Z | LJ | | |
| Peso t | errapien | o grav | ante su | lla fondaz | zione a mo | onte | | 537.6450 | [kN] | | |
| Barice | | apieno | | | ondazione | | | X = 2.27 8 | [m] | Y = -3.17 | [m] |
| | del singo | | trafforte |) | | | | 23.3100 | [kN] | | |
| | | | | | tro di mur | О | | 19.4250 | [kN] | | |
| | ntro con | | | | | | | X = 0.44 | [m] | Y = -4.35 | [m] |
| | | | | | | | | - | | | |
| <i>Risulta</i> Risulta | | carichi | applica | ıti in dir. o | rizzontale | | | 337.5553 | [kN] | | |
| Risulta | ante dei | carichi | applica | ıti in dir. v | erticale | | | 880.7072 | [kN] | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | | | | | | -26.5597 | [kN] | | | | |
| | | | | allo spigo | | | | 1191.7673 | [kNm] | | |
| | | | | | igolo a va | | | 2856.3845 | [kNm] | | |
| | | | | | a fondazio | | | 880.7072 | [kN] | | |
| | | | | | della fonda | | | 337.5553 | [kN] | | |
| | | • | | | a fondazio | ne | | 0.61 | [m] | | |
| PV_D_ | SR_AP_ | MU_3_ | C_005 | _001_N_00 |)1_R_A_0 | | | | | | |

SIS Scpa 194 di 255

Lunghezza fondazione reagente 5.00 [m] Risultante in fondazione 943.1801 [kN] Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) [°] 20.97 Momento rispetto al baricentro della fondazione 537.1508 [kNm]

2.40

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione nº 4

Le ascisse X sono considerate positive verso monte Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto Origine in testa al muro (spigolo contro terra) peso della striscia espresso in [kN]

angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario) α

φ *C* angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [N/mmq]

larghezza della striscia espressa in [m] b

pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [N/mmq]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.35 Y[m] = 6.08

Raggio del cerchio R[m] = 15.00

Ascissa a valle del cerchio Xi[m] = -9.69Ascissa a monte del cerchio Xs[m] = 13.62

Larghezza della striscia dx[m]= 0.93 Coefficiente di sicurezza C = 1.55Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

| Striscia | W | α(°) | Wsin α | b/cosα | ф | С | u |
|----------|----------|--------|---------------|--------|-------|-------|-------|
| 1 | 3703.16 | 77.51 | 3615.48 | 4.31 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 9176.07 | 65.13 | 8324.84 | 2.22 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 3 | 12237.03 | 57.57 | 10328.16 | 1.74 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 4 | 14555.67 | 51.39 | 11373.74 | 1.49 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 5 | 16145.66 | 45.97 | 11608.42 | 1.34 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 6 | 16750.62 | 41.05 | 10999.37 | 1.24 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 7 | 17085.27 | 36.47 | 10155.09 | 1.16 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 8 | 17221.21 | 32.15 | 9163.87 | 1.10 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 9 | 17187.48 | 28.03 | 8076.32 | 1.06 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 10 | 17033.05 | 24.06 | 6943.97 | 1.02 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 11 | 17181.14 | 20.21 | 5935.49 | 0.99 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 12 | 16739.35 | 16.45 | 4741.59 | 0.97 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 13 | 16181.48 | 12.77 | 3577.07 | 0.96 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 14 | 15862.40 | 9.14 | 2519.92 | 0.94 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 15 | 14132.10 | 5.55 | 1366.09 | 0.94 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 16 | 4564.39 | 1.98 | 157.34 | 0.93 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 17 | 4420.13 | -1.59 | -122.54 | 0.93 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 18 | 4323.29 | -5.16 | -388.74 | 0.94 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 19 | 4122.93 | -8.75 | -627.15 | 0.94 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 20 | 3816.62 | -12.38 | -817.95 | 0.95 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 21 | 3400.50 | -16.05 | -940.28 | 0.97 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 22 | 2869.04 | -19.80 | -971.79 | 0.99 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 23 | 2214.56 | -23.64 | -887.88 | 1.02 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 24 | 1426.70 | -27.59 | -660.77 | 1.05 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 25 | 491.29 | -31.69 | -258.11 | 1.10 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| | | | | | | | |

 $\Sigma W_i = 2479.5638 [kN]$ $\Sigma W_{i} \sin \alpha_{i} = 1012.1756 [kN]$

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 195 di 255

 $\Sigma W_i \tan \phi_i = 1549.7981 [kN]$

 $\Sigma tan\alpha_i tan\phi_i = 7.63$

COMBINAZIONE nº 5

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

| Valore della spinta statica Componente orizzontale della spinta statica Componente verticale della spinta statica Punto d'applicazione della spinta Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 369.4882 293.7780 224.0894 X = 4.35 37.34 56.59 | [kN] [kN] [kN] [m] [°] [°] | Y = -4.37 | [m] |
|---|---|--|-----------|-----|
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte Numero contrafforti Peso del singolo contrafforte | 597.3834 X = 2.27 8 25.9000 | [kN] [m] [kN] | Y = -3.17 | [m] |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 21.5833 | [kN] | | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.44 | [m] | Y = -4.35 | [m] |
| Risultanti carichi esterni Componente dir. X | 4.50 | [kN] | | |
| Risultanti Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale Risultante dei carichi applicati in dir. verticale Resistenza passiva a valle del muro Sforzo normale sul piano di posa della fondazione Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione Lunghezza fondazione reagente Risultante in fondazione Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) Momento rispetto al baricentro della fondazione Carico ultimo della fondazione | 298.2780 974.8561 -38.1070 974.8561 298.2780 0.34 5.00 1019.4676 17.01 334.4311 9074.6901 | [kN] [kN] [kN] [kN] [m] [m] [kN] [kN] [kN] | | |
| Tensioni sul terreno Lunghezza fondazione reagente Tensione terreno allo spigolo di valle Tensione terreno allo spigolo di monte Fattori per il calcolo della capacità portante | 5.00 0.27523 0.11471 | [m] [N/mmq] [N/mmq] | | |

| Coeff. capacità portante | $N_c = 61.35$ | $N_{q} = 48.93$ | $N_{\gamma} = 78.02$ |
|---------------------------------|---------------|----------------------|----------------------|
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $\dot{s}_{q} = 1.00$ | $s_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.54$ | $i_q = 0.55$ | $i_{\gamma} = 0.38$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.11$ | $d_{q} = 1.06$ | $d_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione piano posa | $b_c = 1.00$ | $b_{q} = 1.00$ | $b_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione pendio | $g_c = 1.00$ | $g_{q} = 1.00$ | $g_{\gamma} = 1.00$ |

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

 $N'_{c} = 37.01$ $N'_{q} = 28.75$ $N'_{\gamma} = 30.08$

196 di 255

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 2.68 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 9.31

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 5

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | Т |
|-----|------|--------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.3003 | 12.0001 |

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa

| 3 | 0.10 | 1.1987 | 23.9199 |
|----|------|---------|----------|
| 4 | 0.15 | 2.6910 | 35.7595 |
| 5 | 0.20 | 4.7733 | 47.5188 |
| 6 | 0.25 | 7.4415 | 59.1979 |
| 7 | 0.30 | 10.6917 | 70.7967 |
| 8 | 0.35 | 14.5199 | 82.3152 |
| 9 | 0.40 | 18.9219 | 93.7534 |
| 10 | 0.45 | 23.8939 | 105.1114 |
| 11 | 0.50 | 29.4317 | 116.3892 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 5

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | Т |
|-----|------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.44 | -10.4311 | -46.4907 |
| 3 | 0.87 | -39.1694 | -84.1713 |
| 4 | 1.31 | -82.3827 | -113.0420 |
| 5 | 1.74 | -136.2385 | -133.1025 |
| 6 | 2.17 | -196.9044 | -144.3531 |
| 7 | 2.61 | -260.5482 | -146.7936 |
| 8 | 3.04 | -323.3376 | -140.4387 |
| 9 | 3.48 | -381.7061 | -126.9095 |
| 10 | 3.91 | -432.8681 | -107.3052 |
| 11 | 4.35 | -474.1808 | -81.6257 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 5

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

 $\begin{array}{ll} A_{fi} & \text{area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]} \\ A_{fs} & \text{area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]} \end{array}$

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]

M_u momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione

VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | Υ | В, Н | A_{fs} | A_{fi} | N., | М., | cs | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|-------|----------|----------------|----------|----------|------|--------|---------|----------|-----------|-----------|
| | - | • | | | u | u | | | ▼ RCa | ▼ RSa |
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.800.00 | 12720.0 | 00770 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 249.62 | | |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.800.00 | 12720.0 | 00770 | 0.00 | 221.99 | 739.15 | 249.62 | | |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.800.00 | 35340.0 | 00770 | 0.00 | 221.46 | 184.76 | 249.62 | | |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.800.00 | 35340.0 | 00770 | 0.00 | 221.46 | 82.30 | 249.62 | | |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.800.00 | 35340.0 | 00770 | 0.00 | 221.46 | 46.40 | 249.62 | | |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.800.00 | 35340.0 | 00770 | 0.00 | 221.46 | 29.76 | 249.62 | | |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.800.00 | 35340.0 | 00770 | 0.00 | 221.46 | 20.71 | 249.62 | | |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.800.00 | 35340.0 | 00770 | 0.00 | 221.46 | 15.25 | 249.62 | | |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.800.00 | 35340.0 | 00770 | 0.00 | 221.46 | 11.70 | 249.62 | | |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.800.00 | 35340.0 | 00770 | 0.00 | 221.46 | 9.27 | 249.62 | | |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.800.00 | 35340.0 | 00770 | 0.00 | 221.46 | 7.52 | 249.62 | | |
| Fonda | zione di | monte | | | | | | | | |

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| Nr. | Υ | В, Н | A_fs | A_{fi} | N_u | $M_{\rm u}$ | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|-----|------|---------------|----------|----------|-------|-------------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.800.0 | 012720.0 | 00770 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 294.77 | | |
| 2 | 0.44 | 1.00, 0.800.0 | 012720.0 | 00770 | 0.00 | -364.48 | 34.94 | 294.77 | | |

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 197 di 255

| Opere o | d'Arte Mi | nori – Opere di sostegni | 0 | | | | | SPV – Pedem | ontana Ve | eneta |
|----------------|------------|--|------------------|----------|-----------|-------------------|----------------|-------------------|-----------|-------|
| Muro pi | refabbric | ato – MU.3C.005.N– Re | elazione di Cald | colo | | | | | | |
| 3 | 0.87 | 1.00, 0.800.001272 | 0 000770 | 0.00 | -364.48 | 3 9.3 | 1 294.77 | , <u></u> | | |
| 4 | 1.31 | 1.00, 0.800.001272 | | | -364.48 | | | | | |
| 5 | 1.74 | 1.00, 0.800.001272 | | | -364.48 | | | | | |
| 6 | 2.17 | 1.00, 0.800.001272 | | 0.00 | | | | | | |
| 7 | 2.61 | 1.00, 0.800.003534 | | 0.00 | | | | | | |
| 8 | 3.04 | 1.00, 0.800.003534 | | 0.00 | | | | | | |
| 9 | 3.48 | 1.00, 0.800.003534 | | | -985.4 | | | | | |
| 10 | 3.91 | 1.00, 0.800.003534 | | | -985.4 | | | | | |
| 11 | 4.35 | 1.00, 0.800.003534 | 0.000770 | 0.00 | -985.4° | 1 2.0 | 8 249.62 | | | |
| COMB | INAZIO | NE n° 6 | | | | | | | | |
| Valore | della sp | ointa statica | | | | 359.034 | 1 [kN] | | | |
| Compo | onente d | orizzontale della spinta | a statica | | | 306.868 | 5 [kN] | | | |
| | | erticale della spinta s | tatica | | | 186.379 | 2 [kN] | | | |
| | | azione della spinta | | | | X = 4.35 | | Y = -4.27 | [m] | |
| | | spinta rispetto alla no | | perficie | ! | 31.27 | [°] | | | |
| Inclina | zione lir | nea di rottura in condiz | zioni statiche | | | 52.82 | [°] | | | |
| | | no gravante sulla fond | | | | 597.383 | | | | |
| | | apieno gravante sulla | fondazione a | a monte | 9 | X = 2.27 | ' [m] | Y = -3.17 | [m] | |
| | o contra | | | | | 8 | | | | |
| | | olo contrafforte | . | | | 25.9000 | | | | |
| | | afforte riferito ad un n | netro di muro | | | 21.5833 | | V 425 | [ma] | |
| Baricer | ntro cor | trafforte | | | | X = 0.44 | [m] | Y = -4.35 | [m] | |
| | | chi esterni | | | | | | | | |
| Compo | onente d | dir. X | | | | 3.90 | [kN] | | | |
| <u>Risulta</u> | <u>nti</u> | | | | | | | | | |
| Risulta | nte dei | carichi applicati in dir. | orizzontale | | | 310.768 | 5 [kN] | | | |
| | | carichi applicati in dir. | | | | 937.146 | | | | |
| | | ssiva a valle del murc | | | | -29.5108 | | | | |
| | | e sul piano di posa de | | | | 937.146 | | | | |
| | | ziale sul piano di posa | | | | 310.768 | | | | |
| | | spetto al baricentro de | ila fondazion | е | | 0.53 | [m] | | | |
| - | | ndazione reagente | | | | 5.00 | [M] | | | |
| | | ondazione ella risultante (rispetto | alla normala | .\ | | 987.329 | | | | |
| | | etto al baricentro della | | ;) | | 18.35 497.837 | [°] 2 [kNm] | | | |
| | | della fondazione | TOTICAZIONE | | | 3194.84 | | | | |
| Tensio | ni sul te | erreno | | | | | | | | |
| | | ndazione reagente | | | | 5.00 | [m] | | | |
| | | no allo spigolo di valle | е | | | 0.30691 | | ng] | | |
| | | eno allo spigolo di mor | | | | 0.06795 | | | | |
| | | alcolo della capacità p | | | | | - | - - | | |
| | | tà portante | $N_c = 61.$ | 35 | | $N_q = 4$ | 8.93 | $N_{\gamma} =$ | 78.02 | |
| | i forma | | $s_c = 1$. | 00 | | s _q = | 1.00 | | = 1.00 | |
| | i inclina | | $i_c = 0$. | | | | 0.51 | , | = 0.34 | |
| | i profor | | $d_{c} = 1$. | | | $d_q =$ | | | = 1.00 | |
| Fattori | i inclina | zione piano posa | $b_{c} = 1.$ | 00 | | | 1.00 | , | = 1.00 | |
| | | zione pendio | $g_c = 1$. | | | $g_q =$ | | | = 1.00 | |
| | | ' tengono conto dei fa | attori di forma | a, profo | ndità, ir | clinazion | e carico, ir | nclinazione pia | ano di po | osa, |
| inclinaz | zione pe | endio. | ku e= | 0.4 | | . | 0.75 | | 00.00 | |
| COEF | EICIEN | LI DI GICI IDE224 | $N'_{c} = 37.$ | U1 | | $N'_{q} = 2$ | 8.75 | N' _γ = | 30.08 | |
| | | <u>FI DI SICUREZZA</u> sicurezza a scorrime | nto | | | 1.98 | | | | |
| | | sicurezza a scomme | | | | 3.41 | | | | |
| | | ni fondazione di va | | | | J. T I | | | | |
| Jone | | | | | | | | | | |

S/S Scpa 198 di 255

 ${\sf PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0}$

Combinazione nº 6

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | Т |
|-----|------|---------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.3438 | 13.7308 |
| 3 | 0.10 | 1.3711 | 27.3420 |
| 4 | 0.15 | 3.0760 | 40.8339 |
| 5 | 0.20 | 5.4525 | 54.2062 |
| 6 | 0.25 | 8.4946 | 67.4590 |
| 7 | 0.30 | 12.1964 | 80.5924 |
| 8 | 0.35 | 16.5519 | 93.6063 |
| 9 | 0.40 | 21.5550 | 106.5007 |
| 10 | 0.45 | 27.1999 | 119.2756 |
| 11 | 0.50 | 33.4806 | 131.9310 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 6

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| X | M | Т |
|------|--|--|
| 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 0.44 | -10.0633 | -44.4101 |
| 0.87 | -37.0204 | -77.6729 |
| 1.31 | -76.0223 | -99.7884 |
| 1.74 | -122.2200 | -110.7567 |
| 2.17 | -170.7643 | -110.5776 |
| 2.61 | -216.8062 | -99.2514 |
| 3.04 | -255.4968 | -76.7890 |
| 3.48 | -282.1914 | -44.4377 |
| 3.91 | -292.8463 | -3.0429 |
| 4.35 | -283.5274 | 47.3955 |
| | 0.00 0.44 0.87 1.31 1.74 2.17 2.61 3.04 3.48 3.91 | 0.00 0.0000 0.44 -10.0633 0.87 -37.0204 1.31 -76.0223 1.74 -122.2200 2.17 -170.7643 2.61 -216.8062 3.04 -255.4968 3.48 -282.1914 3.91 -292.8463 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 6

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [m] H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq] A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]

 $\begin{array}{ll} N_u & \text{sforzo normale ultimo espresso in [kN]} \\ M_u & \text{momento ultimo espresso in [kNm]} \\ \text{CS} & \text{coefficiente sicurezza sezione} \end{array}$

VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | Υ | В, Н | ${\sf A_{fs}}$ | A_{fi} | $N_{\rm u}$ | $\mathbf{M}_{\mathbf{u}}$ | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|------|---------|----------------|----------------|----------|-------------|---------------------------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.800.00 | 12720.0 | 00770 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 249.62 | | |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.800.00 | 12720.0 | 00770 | 0.00 | 221.99 | 645.77 | 249.62 | | |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.800.00 | 35340.0 | 00770 | 0.00 | 221.46 | 161.52 | 249.62 | | |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.800.00 | 35340.0 | 00770 | 0.00 | 221.46 | 72.00 | 249.62 | | |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.800.00 | 35340.0 | 00770 | 0.00 | 221.46 | 40.62 | 249.62 | | |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.800.00 | 35340.0 | 00770 | 0.00 | 221.46 | 26.07 | 249.62 | | |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.800.00 | 35340.0 | 00770 | 0.00 | 221.46 | 18.16 | 249.62 | | |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.800.00 | 35340.0 | 00770 | 0.00 | 221.46 | 13.38 | 249.62 | | |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.800.00 | 35340.0 | 00770 | 0.00 | 221.46 | 10.27 | 249.62 | | |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.800.00 | 35340.0 | 00770 | 0.00 | 221.46 | 8.14 | 249.62 | | |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.800.00 | 35340.0 | 00770 | 0.00 | 221.46 | 6.61 | 249.62 | | |
| PV_D | _SR_AP_ | MU_3_C_0050 | 01_N_001 | 1_R_A_0 | | | | | | |

S/S Scpa 199 di 255

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| Nr. | Υ | | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N_u | M, | | V_{Rd} | \mathbf{V}_{Rcd} | \mathbf{V}_{Rsd} |
|--|--|---|---|--|---|-----------------|--------------------|---|---|--------------------|--------------------|
| 1 2 | 0.00 0.44 | | |)12720.0)12720.0 | | 0.00 | 0.00 -364.48 | | 294.77 294.77 | | |
| 3 4 | 0.87 | | | 12720.0 | | 0.00 | -364.48 | | 294.77 | | |
| 4 5 | 1.31 1.74 | | |)12720.0)12720.0 | | 0.00 | -364.48 -364.48 | | 294.77 294.77 | | |
| 6 | 2.17 | 1.00, 0 | 0.800.00 | 12720.0 | 000770 | 0.00 | -364.48 | 2.13 | 294.77 | | |
| 7 8 | 2.61 3.04 | | |)35340.0)35340.0 | | 0.00 | -985.41 -985.41 | | 294.77 294.77 | | |
| 9 | 3.48 | | | 35340.0 | | 0.00 | -985.41 | | 294.77 | | |
| 10 11 | 3.91 4.35 | | | 35340.0 35340.0 | | 0.00 | -985.41 -985.41 | | 249.62 249.62 | | |
| COMB | INAZIO | NE n° 7 | , - | | | | | | | | |
| Valore della spinta statica Componente orizzontale della spinta statica Componente verticale della spinta statica Punto d'applicazione della spinta Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche 394.9375 [kN] 205.0172 [kN] X = 4.35 [m] 31.27 [°] 52.82 [°] | | | | | | | | | Y = -4.27 | [m] | |
| Barice | | apieno (| | | ione a mor Indazione a | | e | 537.6450 X = 2.27 8 | [kN] [m] | Y = -3.17 | [m] |
| Peso c | lel singo lel contr ntro con | afforte r | riferito a | d un met | tro di muro | | | 23.3100 19.4250 X = 0.44 | [kN] [kN] [m] | Y = -4.35 | [m] |
| | onente d | | <u>rni</u> | | | | | 4.50 | [kN] | | |
| Risulta Resiste Momen Sforzo Sforzo Eccent Lunghe Risulta Inclina | inte dei inte dei enza pa nto ribal nto stab normale tangen: cricità risezza for inte in fozione dei | carichi a ssiva a tante ris ilizzante e sul pia ziale sul petto al adazione ondazione ella risul | applicati valle de spetto al e rispetto ano di po I piano di baricen e reager ne Itante (ri | in dir. ve I muro Io spigolo o allo spi osa della Ii posa d tro della nte | rizzontale erticale o a valle golo a valle fondazion ella fondaz fondazione | e zione e | | 342.0553 880.7072 -26.5597 1235.8673 2856.3845 880.7072 342.0553 0.66 5.00 944.8000 21.23 581.2508 | [kN] [kN] [kNm] [kNm] [kN] [kN] [m] [m] [kN] [m] [kN] | | |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione nº 8

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

- α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
- angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
- coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [N/mmq]
- b larghezza della striscia espressa in [m]
- u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [N/mmq]

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 200 di 255

2.31

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36 Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]=-1.35 Y[m]=6.08

Raggio del cerchio R[m]= 15.00

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -9.69 Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 13.62

Larghezza della striscia dx[m]= 0.93 Coefficiente di sicurezza C= 1.55

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

| Stris | cia W | α(°) | Wsinα | b/cosα | ф | С | u |
|-------|-----------------|--------|----------|--------|-------|-------|-------|
| 1 | 3703.16 | 77.ŠÍ | 3615.48 | 4.31 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 9176.07 | 65.13 | 8324.84 | 2.22 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 3 | 12237.03 | 57.57 | 10328.16 | 1.74 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 4 | 14555.67 | 51.39 | 11373.74 | 1.49 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 5 | 16145.66 | 45.97 | 11608.42 | 1.34 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 6 | 16750.62 | 41.05 | 10999.37 | 1.24 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 7 | 17085.27 | 36.47 | 10155.09 | 1.16 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 8 | 17221.21 | 32.15 | 9163.87 | 1.10 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 9 | 17187.48 | 28.03 | 8076.32 | 1.06 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 10 | 17033.05 | 24.06 | 6943.97 | 1.02 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 11 | 17181.14 | 20.21 | 5935.49 | 0.99 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 12 | 16739.35 | 16.45 | 4741.59 | 0.97 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 13 | 16181.48 | 12.77 | 3577.07 | 0.96 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 14 | 15862.40 | 9.14 | 2519.92 | 0.94 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 15 | 14132.10 | 5.55 | 1366.09 | 0.94 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 16 | 4564.39 | 1.98 | 157.34 | 0.93 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 17 | 4420.13 | -1.59 | -122.54 | 0.93 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 18 | 4323.29 | -5.16 | -388.74 | 0.94 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 19 | 4122.93 | -8.75 | -627.15 | 0.94 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 20 | 3816.62 | -12.38 | -817.95 | 0.95 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 21 | 3400.50 | -16.05 | -940.28 | 0.97 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 22 | 2869.04 | -19.80 | -971.79 | 0.99 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 23 | 2214.56 | -23.64 | -887.88 | 1.02 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 24 | 1426.70 | -27.59 | -660.77 | 1.05 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 25 | 491.29 | -31.69 | -258.11 | 1.10 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 2111 | 0.470 ECOO [LN] | | | | | | |

 $\Sigma W_i = 2479.5638 [kN]$

 $\Sigma W_{i} \sin \alpha_{i} = 1012.1756 [kN]$

 $\Sigma W_i tan \phi_i = 1549.7981 [kN]$

 $\Sigma tan\alpha_i tan\phi_i = 7.63$

COMBINAZIONE nº 9

| Valore della spinta statica Componente orizzontale della spinta statica Componente verticale della spinta statica Punto d'applicazione della spinta Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 284.2217 225.9831 172.3764 X = 4.35 37.34 56.59 | [kN] [kN] [kN] [m] [°] [°] | Y = -4.37 | [m] |
|---|--|---|-----------|-----|
| Incremento sismico della spinta Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 122.3514 X = 4.35 51.40 | [kN] [m] [°] | Y = -4.37 | [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 597.3834 | [kN] | | |

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 201 di 255

| Muro | nrefahhricato - | MU.3C.005.N- | Relazione | di Calcolo |
|--------|-------------------|----------------|------------|------------|
| iviaio | Di Giabbilloato - | 1010.00.000.11 | INCIAZIONE | ai Gaicoid |

| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte Numero contrafforti | X = 2.27 8 | [m] | Y = -3.17 | [m] |
|--|---------------|------|-----------|-----|
| Peso del singolo contrafforte | 25.9000 | [kN] | | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 21.5833 | [kN] | | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.44 | [m] | Y = -4.35 | [m] |
| Inerzia del muro | 14.0461 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del muro | 7.0230 | [kN] | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 66.4625 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 33.2312 | [kN] | | |
| Inerzia del singolo contrafforte | 2.8815 | [kN] | | |
| Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro | 2.4013 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del singolo contrafforte | 1.4408 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro | 1.2006 | [kN] | | |
| | | | | |

Risultanti

| 406.7913 | [kN] |
|-----------|--|
| 1038.8024 | [kN] |
| -38.1070 | [kN] |
| 1038.8024 | [kN] |
| 406.7913 | [kN] |
| 0.64 | [m] |
| 5.00 | [m] |
| 1115.6118 | [kN] |
| 21.39 | [°] |
| 659.8285 | [kNm] |
| 5801.5777 | [kN] |
| | 1038.8024 -38.1070 1038.8024 406.7913 0.64 5.00 1115.6118 21.39 659.8285 |

Tensioni sul terreno

| Lunghezza fondazione reagente | 5.00 | [m] |
|--|---------|---------|
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.36612 | [N/mmq] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.04940 | [N/mmq] |
| Fattori per il calcolo della capacità portante | | |

| i attori per il calcolo della capacita po | on lante | | |
|---|---------------|-----------------|----------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 61.35$ | $N_{q} = 48.93$ | $N_{\gamma} = 78.02$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_{q} = 1.00$ | $s_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.43$ | $i_{q} = 0.44$ | $i_{\gamma} = 0.27$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.11$ | $d_{q} = 1.06$ | $d_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione piano posa | $b_c = 1.00$ | $b_{q} = 1.00$ | $b_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione pendio | $g_c = 1.00$ | $g_{q} = 1.00$ | $g_{\gamma} = 1.00$ |

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

 $N'_{c} = 37.01$ $N'_{q} = 28.75$ $N'_{\gamma} = 30.08$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 2.09
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 5.58

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 9

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | Т |
|-----|------|---------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.4175 | 16.6718 |
| 3 | 0.10 | 1.6645 | 33.1852 |
| 4 | 0.15 | 3.7333 | 49.5403 |
| 5 | 0.20 | 6.6159 | 65.7370 |
| 6 | 0.25 | 10.3044 | 81.7753 |
| 7 | 0.30 | 14.7908 | 97.6553 |
| 8 | 0.35 | 20.0673 | 113.3770 |
| 9 | 0.40 | 26.1259 | 128.9403 |
| 10 | 0.45 | 32.9587 | 144.3452 |
| | | | |

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 202 di 255

11 0.50 40.5578 159.5917

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 9

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.44 | -11.6047 | -51.0065 |
| 3 | 0.87 | -42.3326 | -87.9231 |
| 4 | 1.31 | -86.0547 | -110.7497 |
| 5 | 1.74 | -136.6419 | -119.4864 |
| 6 | 2.17 | -187.9649 | -114.1332 |
| 7 | 2.61 | -233.8947 | -94.6900 |
| 8 | 3.04 | -268.3023 | -61.1681 |
| 9 | 3.48 | -285.2631 | -14.8145 |
| 10 | 3.91 | -279.4530 | 43.5252 |
| 11 | 4.35 | -245.6581 | 113.8511 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 9

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq] A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione

VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | Υ | В, Н | ${f A}_{\sf fs}$ | A_{fi} | N_u | \mathbf{M}_{u} | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | \mathbf{V}_{Rsd} |
|-------|----------|----------------|------------------|----------|-------|---------------------------|---------|----------|-----------|--------------------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.800.00 | 012720.0 | 00770 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 249.62 | | |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.800.00 | 012720.0 | 00770 | 0.00 | 221.99 | 531.78 | 249.62 | | |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.800.00 | 035340.0 | 00770 | 0.00 | 221.46 | 133.05 | 249.62 | | |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.800.00 | 035340.0 | 00770 | 0.00 | 221.46 | 59.32 | 249.62 | | |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.800.00 | 035340.0 | 00770 | 0.00 | 221.46 | 33.47 | 249.62 | | |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.800.00 | 035340.0 | 00770 | 0.00 | 221.46 | 21.49 | 249.62 | | |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.800.00 | 035340.0 | 00770 | 0.00 | 221.46 | 14.97 | 249.62 | | |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.800.00 | 035340.0 | 00770 | 0.00 | 221.46 | 11.04 | 249.62 | | |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.800.00 | 035340.0 | 00770 | 0.00 | 221.46 | 8.48 | 249.62 | | |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.800.00 | 035340.0 | 00770 | 0.00 | 221.46 | 6.72 | 249.62 | | |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.800.00 | 035340.0 | 00770 | 0.00 | 221.46 | 5.46 | 249.62 | | |
| Fonda | zione di | monte | | | | | | | | |

<u>Fondazione di monte</u>

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| Nr. | Υ | В, Н | \mathbf{A}_{fs} | A_{fi} | N_{u} | $\mathbf{M}_{\mathbf{u}}$ | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|-----|------|----------------|-------------------|----------|---------|---------------------------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.800.00 |)12720.00 | 0770 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 294.77 | | |
| 2 | 0.44 | 1.00, 0.800.00 |)12720.00 | 0770 | 0.00 | -364.48 | 31.41 | 294.77 | | |
| 3 | 0.87 | 1.00, 0.800.00 |)12720.00 | 0770 | 0.00 | -364.48 | 8.61 | 294.77 | | |
| 4 | 1.31 | 1.00, 0.800.00 |)12720.00 | 0770 | 0.00 | -364.48 | 4.24 | 294.77 | | |
| 5 | 1.74 | 1.00, 0.800.00 |)12720.00 | 0770 | 0.00 | -364.48 | 2.67 | 294.77 | | |
| 6 | 2.17 | 1.00, 0.800.00 |)12720.00 | 00770 | 0.00 | -364.48 | 1.94 | 294.77 | | |
| 7 | 2.61 | 1.00, 0.800.00 | 35340.00 | 0770 | 0.00 | -985.41 | 4.21 | 294.77 | | |
| 8 | 3.04 | 1.00, 0.800.00 | 35340.00 | 0770 | 0.00 | -985.41 | 3.67 | 294.77 | | |
| 9 | 3.48 | 1.00, 0.800.00 | 35340.00 | 0770 | 0.00 | -985.41 | 3.45 | 294.77 | | |
| 10 | 3.91 | 1.00, 0.800.00 | 35340.00 | 0770 | 0.00 | -985.41 | 3.53 | 249.62 | | |
| 11 | 4.35 | 1.00, 0.800.00 | 35340.00 | 0770 | 0.00 | -985.41 | 4.01 | 249.62 | | |

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 203 di 255

COMBINAZIONE nº 10

| Valore della spinta statica Componente orizzontale della spinta Componente verticale della spinta sta Punto d'applicazione della spinta Inclinaz. della spinta rispetto alla non Inclinazione linea di rottura in condizi | atica male alla superficie | 284.2217 225.9831 172.3764 X = 4.35 37.34 56.59 | [kN] [kN] [kN] [m] [°] | Y = -4.37 | [m] |
|--|---|--|--------------------------------------|-------------------|-------|
| Incremento sismico della spinta Punto d'applicazione dell'incremento Inclinazione linea di rottura in condizi | | 92.6622 X = 4.35 50.72 | [kN] [m] [°] | Y = -4.37 | [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fonda Baricentro terrapieno gravante sulla f Numero contrafforti Peso del singolo contrafforte | ondazione a monte | 597.3834 X = 2.27 8 25.9000 | [kN] [m] [kN] | Y = -3.17 | [m] |
| Peso del contrafforte riferito ad un me Baricentro contrafforte Inerzia del muro Inerzia verticale del muro Inerzia del terrapieno fondazione di n | | 21.5833 X = 0.44 14.0461 -7.0230 66.4625 | [kN] [m] [kN] [kN] [kN] | Y = -4.35 | [m] |
| Inerzia verticale del terrapieno fonda: Inerzia del singolo contrafforte Inerzia del contrafforte riferita ad un r Inerzia verticale del singolo contraffo Inerzia verticale del contrafforte riferi | zione di monte netro di muro rte | -33.2312 2.8815 2.4013 -1.4408 -1.2006 | [kN] [kN] [kN] [kN] [kN] | | |
| Risultanti Risultante dei carichi applicati in dir. Risultante dei carichi applicati in dir. Resistenza passiva a valle del muro Sforzo normale sul piano di posa dell Sforzo tangenziale sul piano di posa Eccentricità rispetto al baricentro dell Lunghezza fondazione reagente Risultante in fondazione Inclinazione della risultante (rispetto al baricentro della Carico ultimo della fondazione | 383.1856 937.8866 -38.1070 937.8866 383.1856 0.69 5.00 1013.1448 22.22 642.7676 5293.9435 | [kN] [kN] [kN] [kN] [m] [m] [m] [kN] [kN] | | | |
| Tensioni sul terreno Lunghezza fondazione reagente Tensione terreno allo spigolo di valle Tensione terreno allo spigolo di mont Fattori per il calcolo della capacità po | | 5.00 0.34184 0.03331 | [m] [N/mmq] [N/mmq] | | |
| Coeff. capacità portante | $N_c = 61.35$ | $N_{q} = 48.9$ | 3 | $N_{\gamma} = 7$ | 8.02 |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.0$ | | • | 1.00 |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.41$ | $i_{q} = 0.4$ | | i_{γ} = | 0.25 |
| Fattori profondità | $d_c = 1.11$ | $d_{q} = 1.0$ | | $d_{\gamma} =$ | 1.00 |
| Fattori inclinazione piano posa | $b_c = 1.00$ | $b_{q}^{3} = 1.0$ | | , | 1.00 |
| Fattori inclinazione pendio | $g_c = 1.00$ | $g_{q}^{q} = 1.0$ | | , | 1.00 |
| I coefficienti N' tengono conto dei fat inclinazione pendio. | | | | | |
| • | $N'_c = 37.01$ | $N'_{q} = 28.7$ | 5 | $N'_{\gamma} = 3$ | 80.08 |
| COEFFICIENTI DI SICUREZZA Coefficiente di sicurezza a scorrimen | to | 2.01 | | • | |

 ${\sf PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0}$

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo

Sollecitazioni fondazione di valle

5.64

Combinazione n° 10

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | Т |
|-----|----------|---------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.3871 | 15.4599 |
| 3 | 0.10 | 1.5434 | 30.7656 |
| 4 | 0.15 | 3.4611 | 45.9170 |
| 5 | 0.20 | 6.1326 | 60.9142 |
| 6 | 0.25 | 9.5500 | 75.7571 |
| 7 | 0.30 | 13.7057 | 90.4457 |
| 8 | 0.35 | 18.5920 | 104.9801 |
| 9 | 0.40 | 24.2011 | 119.3602 |
| 10 | 0.45 | 30.5254 | 133.5860 |
| 11 | 0.50 | 37.5572 | 147.6576 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 10

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | Χ | M | Т |
|-----|------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.44 | -13.1493 | -58.1600 |
| 3 | 0.87 | -48.6011 | -102.5400 |
| 4 | 1.31 | -100.3610 | -133.1400 |
| 5 | 1.74 | -162.4348 | -149.9599 |
| 6 | 2.17 | -228.8280 | -152.9998 |
| 7 | 2.61 | -293.5465 | -142.2597 |
| 8 | 3.04 | -350.5961 | -117.7508 |
| 9 | 3.48 | -394.1868 | -80.7202 |
| 10 | 3.91 | -419.1296 | -32.0133 |
| 11 | 4.35 | -420.3453 | 28.3699 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 10

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [m]
H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq] A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]

 Nu
 sforzo normale ultimo espresso in [kN]

 Mu
 momento ultimo espresso in [kNm]

 CS
 coefficiente sicurezza sezione

VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | Υ | B, H | A_{fs} | A_{fi} | N_{u} | $\mathbf{M}_{\mathbf{u}}$ | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|-----|------|---------------|----------|----------|---------|---------------------------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.800.0 | 012720.0 | 00770 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 249.62 | | |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.800.0 | 012720.0 | 00770 | 0.00 | 221.99 | 573.42 | 249.62 | | |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.800.0 | 035340.0 | 00770 | 0.00 | 221.46 | 143.49 | 249.62 | | |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.800.0 | 035340.0 | 00770 | 0.00 | 221.46 | 63.99 | 249.62 | | |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.800.0 | 035340.0 | 00770 | 0.00 | 221.46 | 36.11 | 249.62 | | |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.800.0 | 035340.0 | 00770 | 0.00 | 221.46 | 23.19 | 249.62 | | |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.800.0 | 035340.0 | 00770 | 0.00 | 221.46 | 16.16 | 249.62 | | |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.800.0 | 035340.0 | 00770 | 0.00 | 221.46 | 11.91 | 249.62 | | |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.800.0 | 035340.0 | 00770 | 0.00 | 221.46 | 9.15 | 249.62 | | |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.800.0 | 035340.0 | 00770 | 0.00 | 221.46 | 7.26 | 249.62 | | |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.800.0 | 035340.0 | 00770 | 0.00 | 221.46 | 5.90 | 249.62 | | |

Fondazione di monte

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 205 di 255

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| Nr. Y B, H A _{fs} A _{fi} | N_u | M , | | V _{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|---|----------|--------------------|-----------------------|------------------------|-----------|-----------|
| 1 0.00 1.00, 0.800.0012720.000770 2 0.44 1.00, 0.800.0012720.000770 | | 0.00 364.48- | 3 27.72 | 294.77 294.77 | | |
| 3 0.87 1.00, 0.800.0012720.000770 4 1.31 1.00, 0.800.0012720.000770 | | -364.48 -364.48 | | 294.77 294.77 | | |
| 5 1.74 1.00, 0.800.0012720.000770 | | -364.48 | | 294.77 | | |
| 6 2.17 1.00, 0.800.0012720.000770 | | -364.48 | | 294.77 | | |
| 7 2.61 1.00, 0.800.0035340.000770 8 3.04 1.00, 0.800.0035340.000770 | | -985.41 -985.41 | | 294.77 294.77 | | |
| 9 3.48 1.00, 0.800.0035340.000770 | 0.00 | -985.41 | 2.50 | 294.77 | | |
| 10 3.91 1.00, 0.800.0035340.000770 11 4.35 1.00, 0.800.0035340.000770 | | -985.41 | | 249.62 249.62 | | |
| · | 0.00 | -985.41 | 2.34 | 249.02 | | |
| COMBINAZIONE n° 11 | | | | | | |
| Valore della spinta statica | | | 359.0341 | [kN] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica Componente verticale della spinta statica | | | 306.8685 186.3792 | [kN] [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | | | X = 4.35 | [m] | Y = -4.27 | [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla sup | perficie | | 31.27 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | | | 52.82 | [°] | | |
| Incremento sismico della spinta | | | 138.4507 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di s Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | | | X = 4.35 47.20 | [m] [°] | Y = -4.27 | [m] |
| | | | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a mon | | | 597.3834 X = 2.27 | [kN] | Y = -3.17 | [m] |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a Numero contrafforti | monte | | 8 = 2.2 <i>1</i> | [m] | 1 = -3.17 | [m] |
| Peso del singolo contrafforte | | | 25.9000 | [kN] | | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | | | 21.5833 Y = 0.44 | [kN] | Y = -4.35 | [m] |
| Baricentro contrafforte Inerzia del muro | | | X = 0.44 14.0461 | [m] [kN] | 1 = -4.55 | [m] |
| Inerzia verticale del muro | | | 7.0230 | [kN] | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | | | 66.4625 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di mon Inerzia del singolo contrafforte | ite | | 33.2312 2.8815 | [kN] [kN] | | |
| Inerzia del singolo contranorte Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di mur | 0 | | 2.4013 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del singolo contrafforte | | | 1.4408 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un met | ro di mu | uro | 1.2006 | [kN] | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | | | 508.7304 | [kN] | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale Resistenza passiva a valle del muro | | | 1050.4724 -29.5108 | [kN] [kN] | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | е | | 1050.4724 | [kN] | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondaz | ione | | 508.7304 | [kN] | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | Э | | 0.97 | [m] | | |
| Lunghezza fondazione reagente Risultante in fondazione | | | 4.58 1167.1756 | [m] [kN] | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) |) | | 25.84 | [°] | | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | , | | 1022.2419 | [kNm] | | |
| Carico ultimo della fondazione | | | 1394.4644 | [kN] | | |
| Tensioni sul terreno | | | . =- | | | |
| Lunghezza fondazione reagente Tensione terreno allo spigolo di valle | | | 4.58 0.45866 | [m] [N/mmq] | | |
| Tensione terreno allo spigolo di valle Tensione terreno allo spigolo di monte | | | 0.45666 | [N/mmq] | | |
| PV_D_SR_AP_MU_3_C_005001_N_001_R_A_0 | | | | | | |

S/S Scpa 206 di 255

207 di 255

Muro prefabbricato - MU.3C.005.N- Relazione di Calcolo

Fattori per il calcolo della capacità portante

| Coeff. capacità portante | $N_c = 61.35$ | $N_{q} = 48.93$ | $N_{\gamma} = 78.02$ |
|---------------------------------|---------------|-----------------|----------------------|
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.30$ | $i_q = 0.33$ | $i_{y} = 0.17$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.11$ | $d_{q} = 1.08$ | $d_{y} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione piano posa | $b_c = 1.00$ | $b_{q} = 1.00$ | $b_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione pendio | $g_c = 1.00$ | $g_{q} = 1.00$ | $g_{y} = 1.00$ |

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

 $N'_{c} = 37.01$ $N'_{q} = 28.75$ $N'_{\gamma} = 30.08$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.35 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 1.33

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 11

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | Т |
|-----|------|---------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.5324 | 21.2528 |
| 3 | 0.10 | 2.1211 | 42.2553 |
| 4 | 0.15 | 4.7537 | 63.0074 |
| 5 | 0.20 | 8.4177 | 83.5092 |
| 6 | 0.25 | 13.1005 | 103.7607 |
| 7 | 0.30 | 18.7896 | 123.7619 |
| 8 | 0.35 | 25.4725 | 143.5128 |
| 9 | 0.40 | 33.1367 | 163.0133 |
| 10 | 0.45 | 41.7696 | 182.2635 |
| 11 | 0.50 | 51.3589 | 201.2633 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 11

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | Т |
|-----|------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.44 | -17.1476 | -78.4771 |
| 3 | 0.87 | -66.4536 | -144.7086 |
| 4 | 1.31 | -139.9918 | -189.8892 |
| 5 | 1.74 | -228.6049 | -214.0189 |
| 6 | 2.17 | -323.1358 | -217.0977 |
| 7 | 2.61 | -414.4275 | -199.1255 |
| 8 | 3.04 | -493.3228 | -160.1136 |
| 9 | 3.48 | -550.8691 | -101.3091 |
| 10 | 3.91 | -578.7144 | -23.5574 |
| 11 | 4.35 | -568.6167 | 73.1414 |
| _ | | | |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 11

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [m]
H altezza della sezione espressa in [m]

 $\begin{array}{ll} A_{\text{fi}} & \text{area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]} \\ A_{\text{fs}} & \text{area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]} \end{array}$

Nu sforzo normale ultimo espresso in [kN]
Mu momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione

VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | Υ | B, H | A_{fs} | A_{fi} | N_u | $\mathbf{M}_{\mathbf{u}}$ | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|--------------|-----------|----------------|-----------|----------|-------|---------------------------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.800.00 | 012720.00 | 0770 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 249.62 | | |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.800.00 | 012720.00 | 0770 | 0.00 | 221.99 | 417.00 | 249.62 | | |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.800.00 | 035340.00 | 0770 | 0.00 | 221.46 | 104.41 | 249.62 | | |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.800.00 | 035340.00 | 0770 | 0.00 | 221.46 | 46.59 | 249.62 | | |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.800.00 | 035340.00 | 0770 | 0.00 | 221.46 | 26.31 | 249.62 | | |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.800.00 | 035340.00 | 0770 | 0.00 | 221.46 | 16.90 | 249.62 | | |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.800.00 | 035340.00 | 0770 | 0.00 | 221.46 | 11.79 | 249.62 | | |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.800.00 | 035340.00 | 0770 | 0.00 | 221.46 | 8.69 | 249.62 | | |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.800.00 | 035340.00 | 0770 | 0.00 | 221.46 | 6.68 | 249.62 | | |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.800.00 | 035340.00 | 0770 | 0.00 | 221.46 | 5.30 | 249.62 | | |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.800.00 | 035340.00 | 0770 | 0.00 | 221.46 | 4.31 | 249.62 | | |
| <u>Fonda</u> | azione di | <u>monte</u> | | | | | | | | |

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| Nr. | Υ | | В, Н | A_fs | | A_{fi} | Nu | М, | | cs | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|------------|-----------------|-----------|----------|------------|--------|-----------|----------|----------|-------|------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | | | 001272 | | | 0.00 | | 100 | | 294.77 | - KCa | • KSG |
| 2 | 0.44 | | | 001272 | | | 0.00 | -364.48 | | 1.26 | 294.77 | | |
| 3 | 0.87 | | | 001272 | | | 0.00 | -364.48 | | 5.48 | 294.77 | | |
| 4 | 1.31 | 1.00, | 0.800. | 001272 | 0.000 |)770 | 0.00 | -364.48 | 3 | 2.60 | 294.77 | | |
| 5 | 1.74 | | | 001272 | | | 0.00 | -364.48 | | 1.59 | 294.77 | | |
| 6 | 2.17 | | | 001272 | | | 0.00 | -364.48 | | 1.13 | 294.77 | | |
| 7 | 2.61 | | | 003534 | | | 0.00 | -985.41 | | 2.38 | 294.77 | | |
| 8 | 3.04 | | | 003534 | | | 0.00 | -985.41 | | 2.00 | 294.77 | | |
| 9 | 3.48 | | | 003534 | | | 0.00 | -985.41 | | 1.79 | 294.77 | | |
| 10 | 3.91 | | | 003534 | | | 0.00 | -985.41 | | 1.70 | 249.62 | | |
| 11 COME | 4.35 BINAZIO | | | 003534 | 0.000 |)//0 | 0.00 | -985.41 | | 1.73 | 249.62 | | |
| OOME | <u> </u> | ., | <u> </u> | | | | | | | | | | |
| | e della sp | | | | | | | | 359.0 | 341 | [kN] | | |
| | onente d | | | | | | | | 306.8 | | [kN] | | |
| | onente v | | | | tatica | a | | | 186.3 | | [kN] | | |
| | d'applic | | | | | | | | X = 4 | | [m] | Y = -4.27 | [m] |
| | z. della | | | | | | | ! | 31.27 | | [°] | | |
| Inclina | zione lir | nea di r | ottura | ın condi | zioni | statiche | | | 52.82 | | [°] | | |
| Incren | nento sis | smico d | ella sp | inta | | | | | 100.5 | 498 | [kN] | | |
| | d'applic | | | | o sisr | nico di s | pinta | | X = 4 | | [m] | Y = -4.27 | [m] |
| | zione lir | | | | | | | | 46.45 | | [°] | | |
| Pasa t | terrapier | o arav | anta ei | ılla fonc | lazion | na a mor | nto | | 597.3 | 834 | [kN] | | |
| | ntro terr | | | | | | | 2 | X = 2 | | [m] | Y = -3.17 | [m] |
| | ro contra | | gravai | ile Suile | 10110 | iazione d | a monte | - | 8 | .21 | נייין | 1 = -3.17 | נייין |
| | del singo | | rafforte | e | | | | | 25.90 | 00 | [kN] | | |
| | del contr | | | | netro | di muro | | | 21.58 | | [kN] | | |
| | ntro con | | | | | | | | X = 0 | | [m] | Y = -4.35 | [m] |
| | del mu | | | | | | | | 14.04 | | [kN] | | [] |
| Inerzia | a vertica | le del m | nuro | | | | | | -7.02 | | [kN] | | |
| Inerzia | a del terr | apieno | fonda | zione di | mont | te | | | 66.46 | | [kN] | | |
| | a vertical | | | | | | nte | | -33.2 | | [kN] | | |
| | a del sing | | | | | | | | 2.881 | | [kN] | | |
| | a del cor | | | | metr | o di mu | ro | | 2.401 | | [kN] | | |
| Inerzia | a vertical | le del s | ingolo | contraff | orte | | | | -1.44 | 80 | [kN] | | |
| | a vertica | | | | | d un me | tro di m | nuro | -1.20 | 06 | [kN] | | |
| Risulta | anti | | | | | | | | | | | | |
| | ante dei | carichi | applica | ati in dir | . oriz | zontale | | | 476.3 | 363 | [kN] | | |
| | ante dei | | | | | | | | 947.8 | | [kN] | | |
| D\/ D | 00 40 | NALL 0. (| 2 005 | 004 N | 004 | D A O | | | | | | | |

S/S Scpa 208 di 255

 ${\sf PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0}$

| Resistenza passiva a valle del muro | -29.5108 | [kN] |
|---|-----------|-------|
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 947.8877 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 476.3363 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 1.03 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.41 | [m] |
| Risultante in fondazione | 1060.8428 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 26.68 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 976.0110 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1241.4552 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| Lunghezza fondazione reagente | 4.41 | [m] |
|--|---------|---------|
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.42978 | [N/mmq] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.00000 | [N/mmq] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| Coeff. capacità portante | $N_c = 61.35$ | $N_q = 48.93$ | $N_{\gamma} = 78.02$ |
|---------------------------------|---------------|----------------|----------------------|
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{y} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.28$ | $i_q = 0.31$ | $i_{\gamma} = 0.16$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.11$ | $d_{q} = 1.08$ | $d_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione piano posa | $b_c = 1.00$ | $b_{q} = 1.00$ | $b_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione pendio | $g_c = 1.00$ | $g_{q} = 1.00$ | $g_{\gamma} = 1.00$ |

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

| $N'_{c} = 37.01$ | $N'_{\alpha} = 28.75$ | $N'_{\gamma} = 30.08$ |
|------------------|-----------------------|-----------------------|
| | | |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.31 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 1.31

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 12

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| | | | _ |
|-----|------|---------|----------|
| Nr. | Χ | M | Т |
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.4963 | 19.8124 |
| 3 | 0.10 | 1.9772 | 39.3813 |
| 4 | 0.15 | 4.4304 | 58.7065 |
| 5 | 0.20 | 7.8438 | 77.7882 |
| 6 | 0.25 | 12.2052 | 96.6263 |
| 7 | 0.30 | 17.5023 | 115.2208 |
| 8 | 0.35 | 23.7232 | 133.5717 |
| 9 | 0.40 | 30.8554 | 151.6790 |
| 10 | 0.45 | 38.8870 | 169.5427 |
| 11 | 0.50 | 47.8057 | 187.1628 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 12

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | Т |
|--------|---------|-----------------|-------------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.44 | -17.1477 | -78.4893 |
| 3 | 0.87 | -67.6204 | -151.0283 |
| 4 | 1.31 | -145.6232 | -204.1820 |
| 5 | 1.74 | -242.2803 | -236.7948 |
| 6 | 2.17 | -348.6563 | -248.8667 |
| 7 | 2.61 | -455.8159 | -240.3977 |
| 8 | 3.04 | -554.8240 | -211.3991 |
| 9 | 3.48 | -636.9497 | -163.1178 |
| 10 | 3.91 | -694.0631 | -96.3995 |
| D\ / I | D 0D 4D | MIL O O OOF OOA | N 004 D A 0 |

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

S/S Scpa 209 di 255

-718.1439 11 4.35 -11.2440

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 12

Simbologia adottata

base della sezione espressa in [m]

Н altezza della sezione espressa in [m]

 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq] area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq] A_{fs}

 N_{u} sforzo normale ultimo espresso in [kN]

M_u CS

momento ultimo espresso in [kNm]
coefficiente sicurezza sezione
Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] VRcd

VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | Υ | B, H | A_{fs} | A_{fi} | N_{u} | $\mathbf{M}_{\mathbf{u}}$ | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|--------------|----------|----------------|-----------|----------|---------|---------------------------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.800.00 | 012720.00 | 0770 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 249.62 | | |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.800.00 | 012720.00 | 0770 | 0.00 | 221.99 | 447.27 | 249.62 | | |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.800.00 | 035340.00 | 0770 | 0.00 | 221.46 | 112.01 | 249.62 | | |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.800.00 | 035340.00 | 0770 | 0.00 | 221.46 | 49.99 | 249.62 | | |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.800.00 | 035340.00 | 0770 | 0.00 | 221.46 | 28.23 | 249.62 | | |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.800.00 | 035340.00 | 0770 | 0.00 | 221.46 | 18.15 | 249.62 | | |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.800.00 | 035340.00 | 0770 | 0.00 | 221.46 | 12.65 | 249.62 | | |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.800.00 | 035340.00 | 0770 | 0.00 | 221.46 | 9.34 | 249.62 | | |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.800.00 | 035340.00 | 0770 | 0.00 | 221.46 | 7.18 | 249.62 | | |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.800.00 | 035340.00 | 0770 | 0.00 | 221.46 | 5.70 | 249.62 | | |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.800.00 | 035340.00 | 0770 | 0.00 | 221.46 | 4.63 | 249.62 | | |
| <u>Fonda</u> | zione di | <u>monte</u> | | | | | | | | |

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| Nr. | Υ | В, Н | ${\sf A_{fs}}$ | A_fi | $N_{\rm u}$ | $\mathbf{M}_{\mathbf{u}}$ | CS | V_{Rd} | \mathbf{V}_{Rcd} | V_{Rsd} |
|---|----------------|----------------|----------------|--------|-------------|---------------------------|--|------------------------------------|--------------------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.800.00 | 12720.00 | 0770 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 294.77 | | |
| 2 | 0.44 | 1.00, 0.800.00 | | | 0.00 | -364.48 | 21.26 | 294.77 | | |
| 3 | 0.87 | 1.00, 0.800.00 | 12720.00 | 0770 | 0.00 | -364.48 | 5.39 | 294.77 | | |
| 4 | 1.31 | 1.00, 0.800.00 | | | 0.00 | -364.48 | 2.50 | 294.77 | | |
| 5 | 1.74 | 1.00, 0.800.00 | | | 0.00 | -364.48 | 1.50 | 294.77 | | |
| 6 | 2.17 | 1.00, 0.800.00 | | | 0.00 | -364.48 | 1.05 | 294.77 | | |
| 7 | 2.61 | 1.00, 0.800.00 | | | 0.00 | -985.41 | 2.16 | 294.77 | | |
| 8 | 3.04 | 1.00, 0.800.00 | | | 0.00 | -985.41 | 1.78 | 294.77 | | |
| 9 | 3.48 | 1.00, 0.800.00 | | | 0.00 | -985.41 | 1.55 | 294.77 | | |
| 10 | 3.91 | 1.00, 0.800.00 | | | 0.00 | -985.41 | 1.42 | 249.62 | | |
| 11 | 4.35 | 1.00, 0.800.00 | 35340.00 | 0770 | 0.00 | -985.41 | 1.37 | 249.62 | | |
| COM | <u>BINAZIO</u> | NE n° 13 | | | | | | | | |
| Valore della spinta statica Componente orizzontale della spinta statica Componente verticale della spinta statica Punto d'applicazione della spinta Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | | | | | | ; ; | 359.0341 306.8685 186.3792 X = 4.35 31.27 52.82 | [kN] [kN] [kN] [m] [°] | Y = -4.27 | [m] |
| Incremento sismico della spinta Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | | | | | | | 138.4507 X = 4.35 47.20 | [kN] [m] [°] | Y = -4.27 | [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte Numero contrafforti Peso del singolo contrafforte Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro PV_D_SR_AP_MU_3_C_005001_N_001_R_A_0 | | | | | | e : | 597.3834 X = 2.27 8 25.9000 21.5833 | [kN] [m] [kN] [kN] | Y = -3.17 | [m] |

SIS Scpa 210 di 255

| Muro prefabbricato - | MU.3C.005.N- | Relazione di Calcolo |
|----------------------|--------------|----------------------|
|----------------------|--------------|----------------------|

| muro prerabbricato – mo.30.003.N– Nelazione di Calcolo | | | | |
|---|---|--|-----------|-----|
| Baricentro contrafforte Inerzia del muro Inerzia verticale del muro Inerzia del terrapieno fondazione di monte Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte Inerzia del singolo contrafforte Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro Inerzia verticale del singolo contrafforte Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro | X = 0.44 14.0461 7.0230 66.4625 33.2312 2.8815 2.4013 1.4408 1.2006 | [m] [kN] [kN] [kN] [kN] [kN] [kN] | Y = -4.35 | [m] |
| Risultanti Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale Risultante dei carichi applicati in dir. verticale Resistenza passiva a valle del muro Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle Sforzo normale sul piano di posa della fondazione Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione Lunghezza fondazione reagente Risultante in fondazione Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) Momento rispetto al baricentro della fondazione | 508.7304 1050.4724 -29.5108 1835.2046 3439.1438 1050.4724 508.7304 0.97 4.58 1167.1756 25.84 1022.2419 | [kNm] | | |
| COEFFICIENTI DI SICUREZZA Coefficiente di sicurezza a ribaltamento COMBINAZIONE n° 14 | 1.87 | | | |
| Valore della spinta statica Componente orizzontale della spinta statica Componente verticale della spinta statica Punto d'applicazione della spinta Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 359.0341 306.8685 186.3792 X = 4.35 31.27 52.82 | [kN] [kN] [kN] [m] [°] | Y = -4.27 | [m] |
| Incremento sismico della spinta Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 100.5498 X = 4.35 46.45 | [kN] [m] [°] | Y = -4.27 | [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte Numero contrafforti | 597.3834 X = 2.27 8 | [kN] [m] | Y = -3.17 | [m] |
| Peso del singolo contrafforte Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro Baricentro contrafforte Inerzia del muro Inerzia verticale del muro Inerzia del terrapieno fondazione di monte Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte Inerzia del singolo contrafforte Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro Inerzia verticale del singolo contrafforte Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro | 25.9000 21.5833 X = 0.44 14.0461 -7.0230 66.4625 -33.2312 2.8815 2.4013 -1.4408 -1.2006 | [kN] [kN] [m] [kN] [kN] [kN] [kN] [kN] [kN] [kN] [kN | Y = -4.35 | [m] |
| Risultanti Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale Risultante dei carichi applicati in dir. verticale Resistenza passiva a valle del muro Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle Sforzo normale sul piano di posa della fondazione PV_D_SR_AP_MU_3_C_005001_N_001_R_A_0 | 476.3363 947.8877 -29.5108 1833.9477 3227.6561 947.8877 | [kN] [kN] [kN] [kNm] [kNm] | | |

S/S Scpa 211 di 255

| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 476.3363 | [kN] |
|---|-----------|-------|
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 1.03 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.41 | [m] |
| Risultante in fondazione | 1060.8428 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 26.68 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 976.0110 | [kNm] |

1.76

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione nº 15

Le ascisse X sono considerate positive verso monte Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

 α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

φ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [N/mmq]

b larghezza della striscia espressa in [m]

pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [N/mmq]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.35 Y[m]= 6.08

Raggio del cerchio R[m]= 15.00

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -9.69 Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 13.62

Larghezza della striscia dx[m]= 0.93 Coefficiente di sicurezza C= 1.31

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

| Striscia | W | α(°) | $\text{Wsin}\alpha$ | b/cosα | ф | С | u |
|----------|----------|--------|---------------------|--------|-------|-------|-------|
| 1 | 3703.16 | 77.51 | 3615.48 | 4.31 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 9176.07 | 65.13 | 8324.84 | 2.22 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 3 | 12237.03 | 57.57 | 10328.16 | 1.74 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 4 | 14555.67 | 51.39 | 11373.74 | 1.49 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 5 | 16145.66 | 45.97 | 11608.42 | 1.34 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 6 | 16750.62 | 41.05 | 10999.37 | 1.24 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 7 | 17085.27 | 36.47 | 10155.09 | 1.16 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 8 | 17221.21 | 32.15 | 9163.87 | 1.10 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 9 | 17187.48 | 28.03 | 8076.32 | 1.06 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 10 | 17033.05 | 24.06 | 6943.97 | 1.02 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 11 | 17181.14 | 20.21 | 5935.49 | 0.99 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 12 | 16739.35 | 16.45 | 4741.59 | 0.97 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 13 | 16181.48 | 12.77 | 3577.07 | 0.96 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 14 | 15862.40 | 9.14 | 2519.92 | 0.94 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 15 | 14132.10 | 5.55 | 1366.09 | 0.94 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 16 | 4564.39 | 1.98 | 157.34 | 0.93 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 17 | 4420.13 | -1.59 | -122.54 | 0.93 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 18 | 4323.29 | -5.16 | -388.74 | 0.94 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 19 | 4122.93 | -8.75 | -627.15 | 0.94 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 20 | 3816.62 | -12.38 | -817.95 | 0.95 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 21 | 3400.50 | -16.05 | -940.28 | 0.97 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 22 | 2869.04 | -19.80 | -971.79 | 0.99 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 23 | 2214.56 | -23.64 | -887.88 | 1.02 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 24 | 1426.70 | -27.59 | -660.77 | 1.05 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 25 | 491.29 | -31.69 | -258.11 | 1.10 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

S/S Scpa 212 di 255

 $\Sigma W_i = 2479.5638 [kN]$

 $\Sigma W_{i} \sin \alpha_{i} = 1012.1756 [kN]$

 $\Sigma W_i tan \phi_i = 1549.7981 [kN]$

 $\Sigma tan\alpha_i tan\phi_i = 7.63$

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione nº 16

Le ascisse X sono considerate positive verso monte Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

φ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [N/mmq]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [N/mmq]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.35 Y[m]= 6.08

Raggio del cerchio R[m]= 15.00

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -9.69 Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 13.62

Larghezza della striscia dx[m]= 0.93 Coefficiente di sicurezza C= 1.28 Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

| Striscia | W | α(°) | $Wsin \alpha$ | b/cosα | ф | С | u |
|----------|----------|--------|---------------|--------|-------|-------|-------|
| 1 | 3703.16 | 77.51 | 3615.48 | 4.31 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 9176.07 | 65.13 | 8324.84 | 2.22 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 3 | 12237.03 | 57.57 | 10328.16 | 1.74 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 4 | 14555.67 | 51.39 | 11373.74 | 1.49 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 5 | 16145.66 | 45.97 | 11608.42 | 1.34 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 6 | 16750.62 | 41.05 | 10999.37 | 1.24 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 7 | 17085.27 | 36.47 | 10155.09 | 1.16 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 8 | 17221.21 | 32.15 | 9163.87 | 1.10 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 9 | 17187.48 | 28.03 | 8076.32 | 1.06 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 10 | 17033.05 | 24.06 | 6943.97 | 1.02 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 11 | 17181.14 | 20.21 | 5935.49 | 0.99 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 12 | 16739.35 | 16.45 | 4741.59 | 0.97 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 13 | 16181.48 | 12.77 | 3577.07 | 0.96 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 14 | 15862.40 | 9.14 | 2519.92 | 0.94 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 15 | 14132.10 | 5.55 | 1366.09 | 0.94 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 16 | 4564.39 | 1.98 | 157.34 | 0.93 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 17 | 4420.13 | -1.59 | -122.54 | 0.93 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 18 | 4323.29 | -5.16 | -388.74 | 0.94 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 19 | 4122.93 | -8.75 | -627.15 | 0.94 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 20 | 3816.62 | -12.38 | -817.95 | 0.95 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 21 | 3400.50 | -16.05 | -940.28 | 0.97 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 22 | 2869.04 | -19.80 | -971.79 | 0.99 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 23 | 2214.56 | -23.64 | -887.88 | 1.02 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 24 | 1426.70 | -27.59 | -660.77 | 1.05 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 25 | 491.29 | -31.69 | -258.11 | 1.10 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |

 $\Sigma W = 2479.5638 \text{ [kN]}$

 $\Sigma W_{i} \sin \alpha_{i} = 1012.1756 [kN]$

 $\Sigma W_i \tan \phi_i = 1549.7981 [kN]$

 $\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 7.63$

Sollecitazioni fondazione di valle

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 213 di 255

Combinazione nº 17

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | Т |
|-----|------|---------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.2564 | 10.2461 |
| 3 | 0.10 | 1.0237 | 20.4403 |
| 4 | 0.15 | 2.2995 | 30.5826 |
| 5 | 0.20 | 4.0811 | 40.6729 |
| 6 | 0.25 | 6.3660 | 50.7114 |
| 7 | 0.30 | 9.1514 | 60.6979 |
| 8 | 0.35 | 12.4349 | 70.6326 |
| 9 | 0.40 | 16.2138 | 80.5153 |
| 10 | 0.45 | 20.4856 | 90.3461 |
| 11 | 0.50 | 25.2475 | 100.1250 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 17

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | Т |
|-----|------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.44 | -4.3062 | -18.7932 |
| 3 | 0.87 | -15.4753 | -31.5534 |
| 4 | 1.31 | -30.8829 | -38.2806 |
| 5 | 1.74 | -47.9046 | -38.9747 |
| 6 | 2.17 | -63.9161 | -33.6358 |
| 7 | 2.61 | -76.2930 | -22.2639 |
| 8 | 3.04 | -82.4111 | -4.8702 |
| 9 | 3.48 | -79.8505 | 17.2982 |
| 10 | 3.91 | -66.7919 | 43.3959 |
| 11 | 4.35 | -41.5263 | 73.4229 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 17

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]

 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mmq]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mmq]

 $\sigma_{\!fi} \qquad \qquad \text{tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mmq]}$

tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mmq]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | X | B, H | ${\sf A_{fs}}$ | A_{fi} | σ_{c} | $	au_{c}$ | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------------|----------------|----------|--------------|-----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.800.0 | 012720.0 | 00770 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.800.0 | 012720.0 | 00770 | 0.005 | 0.016 | 0.461 | -0.050 |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.800.0 | 0.035340 | 00770 | 0.018 | 0.032 | 1.835 | -0.156 |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.800.0 | 0.035340 | 00770 | 0.040 | 0.047 | 4.122 | -0.351 |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.800.0 | 0.035340 | 00770 | 0.071 | 0.063 | 7.316 | -0.624 |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.800.0 | 0.035340 | 00770 | 0.111 | 0.079 | 11.412 | -0.973 |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.800.0 | 0.035340 | 00770 | 0.159 | 0.094 | 16.405 | -1.398 |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.800.0 | 0.035340 | 00770 | 0.216 | 0.109 | 22.291 | -1.900 |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.800.0 | 0.035340 | 00770 | 0.282 | 0.125 | 29.065 | -2.478 |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.800.0 | 0.035340 | 00770 | 0.356 | 0.140 | 36.723 | -3.130 |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.800.0 | 035340.0 | 000770 | 0.439 | 0.155 | 45.260 | -3.858 |

Fondazione di monte

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 214 di 255

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| Nr. | X | В, Н | ${\sf A_{fs}}$ | A_{fi} | σ_{c} | $	au_{c}$ | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------------|----------------|----------|--------------|-----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.800.0 | 012720.0 | 00770 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.44 | 1.00, 0.800.0 | 012720.0 | 00770 | 0.075 | -0.029 | -0.812 | 4.750 |
| 3 | 0.87 | 1.00, 0.800.0 | 012720.0 | 00770 | 0.268 | -0.049 | -2.917 | 17.070 |
| 4 | 1.31 | 1.00, 0.800.0 | 012720.0 | 00770 | 0.536 | -0.059 | -5.821 | 34.066 |
| 5 | 1.74 | 1.00, 0.800.0 | 012720.0 | 00770 | 0.831 | -0.060 | -9.029 | 52.843 |
| 6 | 2.17 | 1.00, 0.800.0 | 012720.0 | 00770 | 1.109 | -0.052 | -12.047 | 70.504 |
| 7 | 2.61 | 1.00, 0.800.0 | 035340.0 | 00770 | 0.899 | -0.034 | -11.119 | 31.434 |
| 8 | 3.04 | 1.00, 0.800.0 | 035340.0 | 00770 | 0.971 | -0.008 | -12.011 | 33.954 |
| 9 | 3.48 | 1.00, 0.800.0 | 035340.0 | 00770 | 0.941 | 0.027 | -11.638 | 32.899 |
| 10 | 3.91 | 1.00, 0.800.0 | 035340.0 | 00770 | 0.787 | 0.067 | -9.735 | 27.519 |
| 11 | 4.35 | 1.00, 0.800.0 | 035340.0 | 00770 | 0.489 | 0.114 | -6.052 | 17.109 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione nº 17

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]

 $\begin{array}{ll} M_{pf} & \text{Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]} \\ M & \text{Momento agente nella sezione espressa in [kNm]} \end{array}$

 $\varepsilon_{\rm m}$ deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Υ | A_{fs} | A_{fi} | $M_{\sf pf}$ | M | ε _m | S _m | w |
|----|-------|----------|----------|--------------|--------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -0.65 | 0.001272 | 0.000770 | -151.77 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -0.60 | 0.001272 | 0.000770 | 148.92 | 0.26 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -0.55 | 0.003534 | 0.000770 | 152.44 | 1.02 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -0.50 | 0.003534 | 0.000770 | 152.44 | 2.30 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.45 | 0.003534 | 0.000770 | 152.44 | 4.08 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.40 | 0.003534 | 0.000770 | 152.44 | 6.37 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.35 | 0.003534 | 0.000770 | 152.44 | 9.15 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.30 | 0.003534 | 0.000770 | 152.44 | 12.43 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.25 | 0.003534 | 0.000770 | 152.44 | 16.21 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.20 | 0.003534 | 0.000770 | 152.44 | 20.49 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.15 | 0.003534 | 0.000770 | 152.44 | 25.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 0.003534 | 0.000770 | -168.26 | -41.53 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.43 | 0.003534 | 0.000770 | -168.26 | -66.79 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.87 | 0.003534 | 0.000770 | -168.26 | -79.85 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 1.30 | 0.003534 | 0.000770 | -168.26 | -82.41 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.74 | 0.003534 | 0.000770 | -168.26 | -76.29 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 2.17 | 0.001272 | 0.000770 | -151.77 | -63.92 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 2.61 | 0.001272 | 0.000770 | -151.77 | -47.90 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 3.04 | 0.001272 | 0.000770 | -151.77 | -30.88 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 3.48 | 0.001272 | 0.000770 | -151.77 | -15.48 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 3.91 | 0.001272 | 0.000770 | -151.77 | -4.31 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 4.35 | 0.001272 | 0.000770 | -151.77 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 18

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| X | M | Т |
|------|------------------------------|---|
| 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 0.05 | 0.2564 | 10.2461 |
| 0.10 | 1.0237 | 20.4403 |
| 0.15 | 2.2995 | 30.5826 |
| 0.20 | 4.0811 | 40.6729 |
| | 0.00 0.05 0.10 0.15 | 0.00 0.0000 0.05 0.2564 0.10 1.0237 0.15 2.2995 |

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

S/S Scpa 215 di 255

| 6 | 0.25 | 6.3660 | 50.7114 |
|----|------|---------|----------|
| 7 | 0.30 | 9.1514 | 60.6979 |
| 8 | 0.35 | 12.4349 | 70.6326 |
| 9 | 0.40 | 16.2138 | 80.5153 |
| 10 | 0.45 | 20.4856 | 90.3461 |
| 11 | 0.50 | 25.2475 | 100.1250 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 18

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.44 | -4.3062 | -18.7932 |
| 3 | 0.87 | -15.4753 | -31.5534 |
| 4 | 1.31 | -30.8829 | -38.2806 |
| 5 | 1.74 | -47.9046 | -38.9747 |
| 6 | 2.17 | -63.9161 | -33.6358 |
| 7 | 2.61 | -76.2930 | -22.2639 |
| 8 | 3.04 | -82.4111 | -4.8702 |
| 9 | 3.48 | -79.8505 | 17.2982 |
| 10 | 3.91 | -66.7919 | 43.3959 |
| 11 | 4.35 | -41.5263 | 73.4229 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 18

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mmq]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mmq]

tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mmq]

 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mmq]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | X | В, Н | A_{fs} | A_{fi} | σ_{c} | $	au_{c}$ | $\sigma_{\rm fi}$ | σ_{fs} |
|------|-----------|---------------|----------|----------|--------------|-----------|-------------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.800.0 | 012720.0 | 00770 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.800.0 | 012720.0 | 00770 | 0.005 | 0.016 | 0.461 | -0.050 |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.800.0 | 035340.0 | 00770 | 0.018 | 0.032 | 1.835 | -0.156 |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.800.0 | 035340.0 | 00770 | 0.040 | 0.047 | 4.122 | -0.351 |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.800.0 | 035340.0 | 00770 | 0.071 | 0.063 | 7.316 | -0.624 |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.800.0 | 035340.0 | 00770 | 0.111 | 0.079 | 11.412 | -0.973 |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.800.0 | 035340.0 | 00770 | 0.159 | 0.094 | 16.405 | -1.398 |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.800.0 | 035340.0 | 00770 | 0.216 | 0.109 | 22.291 | -1.900 |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.800.0 | 035340.0 | 00770 | 0.282 | 0.125 | 29.065 | -2.478 |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.800.0 | 035340.0 | 00770 | 0.356 | 0.140 | 36.723 | -3.130 |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.800.0 | 035340.0 | 00770 | 0.439 | 0.155 | 45.260 | -3.858 |
| Fond | aziona di | monto | | | | | | |

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| Nr. | Χ | B, H | A_fs | A_{fi} | σ_{c} | $	au_{	extsf{c}}$ | σ_{fi} | σ_{fs} |
|------|---------|---------------|----------|----------|--------------|-------------------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.800.0 | 0012720. | 000770 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.44 | 1.00, 0.800.0 | 0012720. | 000770 | 0.075 | -0.029 | -0.812 | 4.750 |
| 3 | 0.87 | 1.00, 0.800.0 | 0012720. | 000770 | 0.268 | -0.049 | -2.917 | 17.070 |
| 4 | 1.31 | 1.00, 0.800.0 | 0012720. | 000770 | 0.536 | -0.059 | -5.821 | 34.066 |
| 5 | 1.74 | 1.00, 0.800.0 | 0012720. | 000770 | 0.831 | -0.060 | -9.029 | 52.843 |
| 6 | 2.17 | 1.00, 0.800.0 | 0012720. | 000770 | 1.109 | -0.052 | -12.047 | 70.504 |
| 7 | 2.61 | 1.00, 0.800.0 | 0035340. | 000770 | 0.899 | -0.034 | -11.119 | 31.434 |
| PV_D | _SR_AP_ | _MU_3_C_005 | _001_N_0 | 01_R_A_0 | | | | |

SIS Scpa 216 di 255

| 8 | 3.04 | 1.00, 0.800.0035340.000770 | 0.971 | -0.008 | -12.011 | 33.954 |
|----|------|----------------------------|-------|--------|---------|--------|
| 9 | 3.48 | 1.00, 0.800.0035340.000770 | 0.941 | 0.027 | -11.638 | 32.899 |
| 10 | 3.91 | 1.00, 0.800.0035340.000770 | 0.787 | 0.067 | -9.735 | 27.519 |
| 11 | 4.35 | 1.00, 0.800.0035340.000770 | 0.489 | 0.114 | -6.052 | 17.109 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 18

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq] A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]

 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mo M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

 ε_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Υ | ${\sf A_{fs}}$ | A_{fi} | M_{pf} | M | ε _m | Sm | W |
|----|-------|----------------|----------|----------|--------|----------------|------|-------|
| 1 | -0.65 | 0.001272 | 0.000770 | -151.77 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -0.60 | 0.001272 | 0.000770 | 148.92 | 0.26 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -0.55 | 0.003534 | 0.000770 | 152.44 | 1.02 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -0.50 | 0.003534 | 0.000770 | 152.44 | 2.30 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.45 | 0.003534 | 0.000770 | 152.44 | 4.08 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.40 | 0.003534 | 0.000770 | 152.44 | 6.37 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.35 | 0.003534 | 0.000770 | 152.44 | 9.15 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.30 | 0.003534 | 0.000770 | 152.44 | 12.43 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.25 | 0.003534 | 0.000770 | 152.44 | 16.21 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.20 | 0.003534 | 0.000770 | 152.44 | 20.49 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.15 | 0.003534 | 0.000770 | 152.44 | 25.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 0.003534 | 0.000770 | -168.26 | -41.53 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.43 | 0.003534 | 0.000770 | -168.26 | -66.79 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.87 | 0.003534 | 0.000770 | -168.26 | -79.85 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 1.30 | 0.003534 | 0.000770 | -168.26 | -82.41 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.74 | 0.003534 | 0.000770 | -168.26 | -76.29 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 2.17 | 0.001272 | 0.000770 | -151.77 | -63.92 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 2.61 | 0.001272 | 0.000770 | -151.77 | -47.90 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 3.04 | 0.001272 | 0.000770 | -151.77 | -30.88 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 3.48 | 0.001272 | 0.000770 | -151.77 | -15.48 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 3.91 | 0.001272 | 0.000770 | -151.77 | -4.31 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 4.35 | 0.001272 | 0.000770 | -151.77 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 19

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | Т |
|-----|------|---------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.2564 | 10.2461 |
| 3 | 0.10 | 1.0237 | 20.4403 |
| 4 | 0.15 | 2.2995 | 30.5826 |
| 5 | 0.20 | 4.0811 | 40.6729 |
| 6 | 0.25 | 6.3660 | 50.7114 |
| 7 | 0.30 | 9.1514 | 60.6979 |
| 8 | 0.35 | 12.4349 | 70.6326 |
| 9 | 0.40 | 16.2138 | 80.5153 |
| 10 | 0.45 | 20.4856 | 90.3461 |
| 11 | 0.50 | 25.2475 | 100.1250 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 19

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

 ${\sf PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0}$

SIS Scpa 217 di 255

| Nr. | X | M | Т |
|-----|------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.44 | -4.3062 | -18.7932 |
| 3 | 0.87 | -15.4753 | -31.5534 |
| 4 | 1.31 | -30.8829 | -38.2806 |
| 5 | 1.74 | -47.9046 | -38.9747 |
| 6 | 2.17 | -63.9161 | -33.6358 |
| 7 | 2.61 | -76.2930 | -22.2639 |
| 8 | 3.04 | -82.4111 | -4.8702 |
| 9 | 3.48 | -79.8505 | 17.2982 |
| 10 | 3.91 | -66.7919 | 43.3959 |
| 11 | 4.35 | -41.5263 | 73.4229 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 19

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]

 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mmq]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mmq]

 $\sigma_{\!\scriptscriptstyle fi}$ tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mmq]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mmq]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | Χ | B, H | A_fs | A_{fi} | σ_{c} | $	au_{	extsf{c}}$ | $\sigma_{\rm fi}$ | σ_{fs} |
|-------|---------|---------------|----------|----------|--------------|-------------------|-------------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.800.0 | 012720.0 | 00770 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.800.0 | 012720.0 | 00770 | 0.005 | 0.016 | 0.461 | -0.050 |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.800.0 | 035340.0 | 00770 | 0.018 | 0.032 | 1.835 | -0.156 |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.800.0 | 035340.0 | 00770 | 0.040 | 0.047 | 4.122 | -0.351 |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.800.0 | 035340.0 | 00770 | 0.071 | 0.063 | 7.316 | -0.624 |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.800.0 | 035340.0 | 00770 | 0.111 | 0.079 | 11.412 | -0.973 |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.800.0 | 035340.0 | 00770 | 0.159 | 0.094 | 16.405 | -1.398 |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.800.0 | 035340.0 | 00770 | 0.216 | 0.109 | 22.291 | -1.900 |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.800.0 | 035340.0 | 00770 | 0.282 | 0.125 | 29.065 | -2.478 |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.800.0 | 035340.0 | 00770 | 0.356 | 0.140 | 36.723 | -3.130 |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.800.0 | 035340.0 | 00770 | 0.439 | 0.155 | 45.260 | -3.858 |
| Fonds | zione d | i monto | | | | | | |

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| Nr. | X | B, H | A_{fs} | A_{fi} | σ_{c} | $	au_{\mathbf{c}}$ | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|----------------|----------|----------|--------------|--------------------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.800.00 | 12720. | 000770 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.44 | 1.00, 0.800.00 | 12720. | 000770 | 0.075 | -0.029 | -0.812 | 4.750 |
| 3 | 0.87 | 1.00, 0.800.00 | 12720. | 000770 | 0.268 | -0.049 | -2.917 | 17.070 |
| 4 | 1.31 | 1.00, 0.800.00 | 12720. | 000770 | 0.536 | -0.059 | -5.821 | 34.066 |
| 5 | 1.74 | 1.00, 0.800.00 | 12720. | 000770 | 0.831 | -0.060 | -9.029 | 52.843 |
| 6 | 2.17 | 1.00, 0.800.00 | 12720. | 000770 | 1.109 | -0.052 | -12.047 | 70.504 |
| 7 | 2.61 | 1.00, 0.800.00 | 35340. | 000770 | 0.899 | -0.034 | -11.119 | 31.434 |
| 8 | 3.04 | 1.00, 0.800.00 | 35340. | 000770 | 0.971 | -0.008 | -12.011 | 33.954 |
| 9 | 3.48 | 1.00, 0.800.00 | 35340. | 000770 | 0.941 | 0.027 | -11.638 | 32.899 |
| 10 | 3.91 | 1.00, 0.800.00 | 35340. | 000770 | 0.787 | 0.067 | -9.735 | 27.519 |
| 11 | 4.35 | 1.00, 0.800.00 | 35340. | 000770 | 0.489 | 0.114 | -6.052 | 17.109 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione nº 19

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq] A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm] M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

 ${\sf PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0}$

SIS Scpa 218 di 255

deformazione media espressa in [%] Distanza media tra le fessure espressa in [mm] Apertura media della fessura espressa in [mm] S_m

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Υ | ${\sf A}_{\sf fs}$ | ${\sf A}_{\sf fi}$ | M_{pf} | M | ε _m | Sm | W |
|----|-------|--------------------|--------------------|----------|--------|----------------|------|-------|
| 1 | -0.65 | 0.001272 | 0.000770 | -151.77 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -0.60 | 0.001272 | 0.000770 | 148.92 | 0.26 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -0.55 | 0.003534 | 0.000770 | 152.44 | 1.02 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -0.50 | 0.003534 | 0.000770 | 152.44 | 2.30 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.45 | 0.003534 | 0.000770 | 152.44 | 4.08 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.40 | 0.003534 | 0.000770 | 152.44 | 6.37 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.35 | 0.003534 | 0.000770 | 152.44 | 9.15 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.30 | 0.003534 | 0.000770 | 152.44 | 12.43 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.25 | 0.003534 | 0.000770 | 152.44 | 16.21 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.20 | 0.003534 | 0.000770 | 152.44 | 20.49 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.15 | 0.003534 | 0.000770 | 152.44 | 25.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 0.003534 | 0.000770 | -168.26 | -41.53 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.43 | 0.003534 | 0.000770 | -168.26 | -66.79 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.87 | 0.003534 | 0.000770 | -168.26 | -79.85 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 1.30 | 0.003534 | 0.000770 | -168.26 | -82.41 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.74 | 0.003534 | 0.000770 | -168.26 | -76.29 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 2.17 | 0.001272 | 0.000770 | -151.77 | -63.92 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 2.61 | 0.001272 | 0.000770 | -151.77 | -47.90 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 3.04 | 0.001272 | 0.000770 | -151.77 | -30.88 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 3.48 | 0.001272 | 0.000770 | -151.77 | -15.48 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 3.91 | 0.001272 | 0.000770 | -151.77 | -4.31 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 4.35 | 0.001272 | 0.000770 | -151.77 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

 ${\sf PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0}$

SIS Scpa 219 di 255

2.1.7. Tipo Gettato in opera - Altezza fuori terra 5.50m < H < 11.00m

Normativa

N.T.C. 2008 - Approccio 1

| \sim . | | | |
|----------|----------|----|-------|
| Simhol | α | 20 | へけつけつ |
| Simbol | uula | au | uuata |
| | | | |

 $\begin{array}{lll} \gamma_{\text{Gsfav}} & \text{Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti} \\ \gamma_{\text{Gfav}} & \text{Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti} \\ \gamma_{\text{Osfav}} & \text{Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili} \\ \gamma_{\text{Orfav}} & \text{Coefficiente parziale favorevole sulle azioni variabili} \\ \gamma_{\text{tan}\psi} & \text{Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato} \\ \gamma_{\text{cu}} & \text{Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata} \\ \gamma_{\text{cu}} & \text{Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata} \\ \end{array}$

γ_{qu} Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo

Coefficiente parziale di riduzione della resistenza a compressione uniassiale delle rocce

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

| Coefficienti parziali | per le azioni o per l'effe | tto delle azioni: | | | | |
|---------------------------------------|--|-----------------------------|-------------|-----------------|------------|------|
| Carichi | Effetto | | A1 | A2 | EQU | HYD |
| Permanenti | Favorevole | γGfav | 1.00 | 1.00 | 0.90 | 0.90 |
| Permanenti | Sfavorevole | γGsfav | 1.30 | 1.00 | 1.10 | 1.30 |
| Variabili | Favorevole | $\gamma_{\sf Qfav}$ | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Variabili | Sfavorevole | γQsfav | 1.50 | 1.30 | 1.50 | 1.50 |
| | per i parametri geotecn | <u>iici del terreno:</u> | | | | |
| Parametri | | | M1 | M2 | M2 | M1 |
| Tangente dell'ango | lo di attrito | γ _{tanφ'} | 1.00 | 1.25 | 1.25 | 1.00 |
| Coesione efficace | | $\gamma_{c'}$ | 1.00 | 1.25 | 1.25 | 1.00 |
| Resistenza non dre | | γ _{cu} | 1.00 | 1.40 | 1.40 | 1.00 |
| - | ressione uniassiale | γ_{qu} | 1.00 | 1.60 | 1.60 | 1.00 |
| Peso dell'unità di ve | | γ_{γ} | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Coefficienti di par | tecipazione combinaz | ioni sismiche | | | | |
| 0 #: -:: -: -: -: -: -: -: -: -: -: - | | | | | | |
| Coemcienti parziali Carichi | per le azioni o per l'effe Effetto | etto delle azioni: | A1 | A2 | EQU | HYD |
| Permanenti | Favorevole | 24 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.90 |
| Permanenti | Sfavorevole | γGfav | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.30 |
| Variabili | Favorevole | γGsfav | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Variabili | Sfavorevole | γQfav | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.50 |
| | per i parametri geotecn | γQsfav vici del terreno: | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.50 |
| Parametri | per i parametri geoteon | nor der terrerio. | M1 | M2 | <i>M</i> 2 | M1 |
| Tangente dell'ango | lo di attrito | γ _{tanφ'} | 1.00 | 1.25 | 1.25 | 1.00 |
| Coesione efficace | γαπφ γ _{c'} | 1.00 | 1.25 | 1.25 | 1.00 | |
| Resistenza non dre | γcu | 1.00 | 1.40 | 1.40 | 1.00 | |
| Resistenza a comp | ressione uniassiale | γ_{qu} | 1.00 | 1.60 | 1.60 | 1.00 |
| Peso dell'unità di v | γ_{γ} | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | |
| FONDAZIONE SUI | PERFICIALE PERFICIALE | • 1 | | | | |
| Coefficienti parzia | lli γ _R per le verifiche aç | gli stati limite u | Itimi STR e | GEO | | |
| Verifica | | | | efficienti parz | | |
| | | | R1 | R2 | R3 | |
| Capacità portante d | della fondazione | | 1.00 | 1.00 | 1.40 | |
| Scorrimento | | | 1.00 | 1.00 | 1.10 | |
| Resistenza del terro | eno a valle | | 1.00 | 1.00 | 1.40 | |
| Stabilità globale | | | | 1.10 | | |

Geometria muro e fondazione

Descrizione Muro a gradoni in c.a.

Descrizione dei gradoni

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 220 di 255

Simbologia adottata

Nr. numero d'ordine del gradone (a partire dall'alto)
Bs base superiore del gradone espressa in [m]
Bi base inferiore del gradone espressa in [m]
Hg altezza del gradone espressa in [m]

 $\begin{array}{ll} \alpha_{\text{e}} & \text{inclinazione esterna del gradone espressa in [°]} \\ \alpha_{\text{i}} & \text{inclinazione interna del gradone espressa in [°]} \end{array}$

| Nr. | Bs | Bi | Hg | α_{e} | α_{i} |
|-----|------|------|------|--------------|--------------|
| 1 | 0.50 | 0.50 | 5.50 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 1.00 | 1.00 | 5.50 | 0.00 | 0.00 |

Altezza del paramento 11.00 [m]

Fondazione

| Lunghezza mensola fondazione di valle | 0.50 [m] |
|---|----------|
| Lunghezza mensola fondazione di monte | 8.35 [m] |
| Lunghezza totale fondazione | 9.85 [m] |
| Inclinazione piano di posa della fondazione | 0.00 [°] |
| Spessore fondazione | 1.80 [m] |
| Spessore magrone | 0.10 [m] |

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

 $\begin{array}{lll} \mbox{Peso specifico} & 25.000 \ [\mbox{kN/mc}] \\ \mbox{Classe di Resistenza} & C28/35 \\ \mbox{Resistenza caratteristica a compressione R}_{\rm ck} & 35.00 \ [\mbox{MPa}] \\ \mbox{Modulo elastico E} & 32587.986 \ [\mbox{MPa}] \end{array}$

Acciaio

Tipo B450C Tensione di snervamento σ_{fa} 449.94 [MPa]

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento

(Sistema di riferimento con origine in testa al muro, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

| N | X | Υ | Α |
|---|-------|------|-------|
| 1 | 1.35 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 9.67 | 5.00 | 31.00 |
| 3 | 30.00 | 5.00 | 0.00 |

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 0.00 [°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento 0.60 [m]

Descrizione terreni

Simbologia adottata

Nr. Indice del terreno
Descrizione Descrizione terreno

 γ Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc] γ_s Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]

c Coesione espressa in [MPa]

c_a Adesione terra-muro espressa in [MPa]

Descrizione γ γ_s ϕ δ c c_a

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 221 di 255

| AL1 | 18.50 | 18.50 | 38.00 | 25.33 | 0.0000 | 0.0000 |
|------------------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| AL1 - Paramento | 18.50 | 18.50 | 38.00 | 25.33 | 0.0000 | 0.0000 |
| AL1 - Fondazione | 18.50 | 18.50 | 38.00 | 38.00 | 0.0000 | 0.0000 |

Stratigrafia

Simbologia adottata

Indice dello strato

Н Spessore dello strato espresso in [m]

Inclinazione espressa in [°] а

Kw Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm²/cm

Ks Coefficiente di spinta Terreno Terreno dello strato

| Nr. | Н | а | Kw | Ks | Terreno | |
|-----|-------|------|-------|------|------------------|---|
| 1 | 0.10 | 0.00 | 13.68 | 0.00 | AL1 | |
| 2 | 20.00 | 0.00 | 29.17 | 0.00 | AL1 - Fondazione | ę |

Terreno di riempimento

AL1 - Paramento

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]

Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kN]

Componente verticale del carico concentrato espressa in [kN]

F_x F_y M X_i X_f Momento espresso in [kNm]

Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]

Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]

 Q_i Intensità del carico per x=X_i espressa in [kN/m]

 Q_f Intensità del carico per x=X_f espressa in [kN/m]

Tipo carico: D=distribuito C=concentrato

Condizione n° 1 (Vento)

| | С | Paramento | X = 0.00 | Y =0.00 | $F_x = 3.0000$ | $F_{v}=0.0000$ | M=6.0000 |
|--|---|-----------|----------|----------------|----------------|----------------|----------|
|--|---|-----------|----------|----------------|----------------|----------------|----------|

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

F/S Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)

Coefficiente di partecipazione della condizione

Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione nº 1 - Caso A1-M1 (STR)

| | 5/F | γ | Ψ | γ·Ψ |
|-------------------------|------|------|------|------|
| Peso proprio muro | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |

Combinazione nº 2 - Caso A2-M2 (GEO)

| | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
|-------------------------|------|------|------|------|
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 3 - Caso EQU (SLU)

| | 5/F | γ | Ψ | γ "Ψ |
|-------------------------|------|------|------|------|
| Peso proprio muro | FAV | 0.90 | 1.00 | 0.90 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 0.90 | 1.00 | 0.90 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.10 | 1.00 | 1.10 |

Combinazione nº 4 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

| | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
|-------------------------|------|------|------|------|
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione nº 5 - Caso A1-M1 (STR)

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 222 di 255

| Waro prerabblicato – Wo.30.003. | V- Relazione un | Carcoro | | |
|---------------------------------|-----------------|---------------------|-------------------|--------------|
| | S/F | 0.0 | Ψ | γ*Ψ |
| Dogo proprio muro | FAV | γ 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio muro | | | | |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Vento | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| 0 1: : 00 0 10 | Ma (050) | | | |
| Combinazione n° 6 - Caso A2- | | |)T(| +)T(|
| D | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Vento | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Combinazione nº 7 Cono EO | 11/6111) | | | |
| Combinazione nº 7 - Caso EQ | <u>S/F</u> | ۸, | Ψ | γ*Ψ |
| Poso proprio muro | FAV | γ 0.90 | 1.00 | 0.90 |
| Peso proprio muro | FAV | | | |
| Peso proprio terrapieno | | 0.90 | 1.00 | 0.90 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.10 | 1.00 | 1.10 |
| Vento | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| Combinazione nº 8 - Caso A2- | M2 (GEO-STA | B) | | |
| COMBINAZIONE II O CASO 712 | S/F | | Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | SFAV | γ 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | | | | |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Vento | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Combinazione n° 9 - Caso A1- | M1 (STR) - Sic | ma Vert nos | sitivo | |
| Combinazione ii 9 - Caso A1- | S/F | - | <u>σιίνο</u> Ψ | γ*Ψ |
| Daga propria mura | | γ | | • |
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Combinazione n° 10 - Caso A1 | -M1 (STR) - S | isma Vert. ne | egativo | |
| | S/F | γ | <u>Ψ</u> | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | SFAV | 1.00 | 1.00 | |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Combinazione n° 11 - Caso A2 | 2-M2 (GEO) - S | Sisma Vert. p | ositivo | |
| | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| opinia terrono | 0.7.0 | | | 1100 |
| Combinazione nº 12 - Caso A2 | 2-M2 (GEO) - S | Sisma Vert. n | <u>egativo</u> | |
| | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| · | | | | |
| Combinazione n° 13 - Caso EC | QU (SLU) - Sisi | <u>ma Vert. pos</u> | <u>itivo</u> | |
| | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | | | | |
| Combinazione n° 14 - Caso EC | , , | <u>ma Vert. neg</u> | | |
| _ | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ |
| Peso proprio muro | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| PV_D_SR_AP_MU_3_C_00500 | 1_N_001_R_A_ | .0 | | |
| | | | | |

S/S Scpa 223 di 255

| Opere d Arte Minori – Opere di Si | ostegno | | | | SPV - Ped | Jemo |
|---|--------------------|---------------|----------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-----------------|
| Muro prefabbricato – MU.3C.005 | 5.N– Relazione di | Calcolo | | | | |
| Peso proprio terrapieno Spinta terreno | FAV SFAV | 1.00 1.00 | 1.00 1.00 | 1.00 1.00 | | |
| Combinazione n° 15 - Caso A | 2-M2 (GEO-ST | ΔR) - Sisma | Vert positive | 2 | | |
| COMBINAZIONE II 13 - Caso A | S/F | | <u>νειι. μοδιίινο</u> Ψ | <u>γ</u> *Ψ | | |
| Peso proprio muro | SFAV | γ 1.00 | 1.00 | 1.00 | | |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | |
| Combinazione nº 16 - Caso A | | | _ | | | |
| Dogo proprio muro | S/F SFAV | γ 1.00 | Ψ 1.00 | γ * Ψ 1.00 | | |
| Peso proprio muro Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | |
| Combinazione n° 17 - Quasi F | Permanente (SL | _E) | | | | |
| | S/F | - <u></u> /γ | Ψ | γ*Ψ | | |
| Peso proprio muro | | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | |
| Peso proprio terrapieno | | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | |
| Spinta terreno | | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | |
| Vento | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | |
| <u> Combinazione n° 18 - Freque</u> | | | | | | |
| | S/F | γ | Ψ | γ*Ψ | | |
| Peso proprio muro | | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | |
| Peso proprio terrapieno | | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | |
| Spinta terreno | CEA)/ | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | |
| Vento | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | |
| Combinazione n° 19 - Rara (S | | |)T/ | *)T(| | |
| Peso proprio muro | S/F | γ 1.00 | Ψ 1.00 | γ * Ψ 1.00 | | |
| Peso proprio terrapieno | | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | |
| Spinta terreno | | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | |
| Vento | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | |
| Impostazioni di analisi | C | | | | | |
| Metodo verifica sezioni | | | Stato | limite | | |
| Impostazioni verifiche SLU | | | | | | |
| Coefficienti parziali per resiste | enze di calcolo d | dei materiali | | | | |
| Coefficiente di sicurezza calce | estruzzo a comp | oressione | 1.60 | | | |
| Coefficiente di sicurezza calce | | one | 1.60 | | | |
| Coefficiente di sicurezza accia | | | 1.15 | | | |
| Fattore riduzione da resistenz | | | 0.83 | | | |
| Fattore di riduzione per carich | | do | 0.85 | | | |
| Coefficiente di sicurezza per l | a sezione | | 1.00 | | | |
| Impostazioni verifiche SLE | | | | | | |
| Condizioni ambientali Armatura ad aderenza miglior | rata | | Ordina | arie | | |
| Verifica fessurazione | | | | | | |
| Sensibilità delle armature | | | Sensil | bile | | |
| Valori limite delle aperture del | lle fessure | | $w_1 = 0$ | | | |
| | | | $W_2 = 0$ | | | |
| Maria I. P. J. I. | U - C | | $W_3 = 0$ | | 140/4000 | |
| Metodo di calcolo aperture de | elle tessure | | Circ. N | Min. 252 (15 | /10/1996) | |
| Verifica delle tensioni | | | D | 0.001 | 0.00 | |
| Combinazione di carico | | | Rara o | $\sigma_{\rm c} < 0.60 t_{\rm ck}$ | $-\sigma_{\rm f} < 0.80$ | T _{yk} |
| PV_D_SR_AP_MU_3_C_0050 | 001_N_001_R_A_ | _0 | | | | |
| 010 0 | | | | | | |

S/S Scpa 224 di 255

Quasi permanente σ_c < 0.45 f_{ck}

Calcolo della portanza metodo di Vesic

Coefficiente correttivo su N_{γ} per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1.00 Coefficiente correttivo su N_{γ} per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1.00

Impostazioni avanzate

Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni

Influenza del terreno sulla fondazione di valle nelle verifiche e nel calcolo delle sollecitazioni Diagramma correttivo per eccentricità negativa con aliquota di parzializzazione pari a 0.00

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

C Identificativo della combinazione

Tipo Tipo combinazione

Sisma Combinazione sismica

CS_{SCO} Coeff. di sicurezza allo scorrimento CS_{RIB} Coeff. di sicurezza al ribaltamento CS_{GLIM} Coeff. di sicurezza a carico limite CS_{STAB} Coeff. di sicurezza a stabilità globale

| С | Tipo | Sisma | CS _{sco} | CS rib | CS qlim | CS _{stab} |
|----|-------------|----------------------------------|-------------------|---------------|----------------|--------------------|
| 1 | A1-M1 - [1] | | 3.87 | | 16.32 | |
| 2 | A2-M2 - [1] | | 2.95 | | 6.52 | |
| 3 | EQU - [1] | | | 3.82 | | |
| 4 | STAB - [1] | | | | | 1.81 |
| 5 | A1-M1 - [2] | | 3.84 | | 16.19 | |
| 6 | A2-M2 - [2] | | 2.94 | | 6.47 | |
| 7 | EQU - [2] | | | 3.77 | | |
| 8 | STAB - [2] | | | | | 1.81 |
| 9 | A1-M1 - [3] | Orizzontale + Verticale positivo | 2.71 | | 10.28 | |
| 10 | A1-M1 - [3] | Orizzontale + Verticale negativo | 2.58 | | 10.66 | |
| 11 | A2-M2 - [3] | Orizzontale + Verticale positivo | 1.81 | | 3.24 | |
| 12 | A2-M2 - [3] | Orizzontale + Verticale negativo | 1.73 | | 3.33 | |
| 13 | EQU - [3] | Orizzontale + Verticale positivo | | 2.68 | | |
| 14 | EQU - [3] | Orizzontale + Verticale negativo | | 2.41 | | |
| 15 | STAB - [3] | Orizzontale + Verticale positivo | | | | 1.49 |
| 16 | STAB - [3] | Orizzontale + Verticale negativo | | | | 1.46 |
| 17 | SLEQ - [1] | | 4.83 | | 19.35 | |
| 18 | SLEF - [1] | | 4.83 | | 19.35 | |
| 19 | SLER - [1] | | 4.83 | | 19.35 | |

Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :

Origine in testa al muro (spigolo di monte)

Ascisse X (espresse in [m]) positive verso monte

Ordinate Y (espresse in [m]) positive verso l'alto

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

Calcolo della spinta metodo di Culmann
Calcolo del carico limite metodo di Vesic
Calcolo della stabilità globale metodo di Bishop
Calcolo della spinta in condizioni di Spinta attiva

<u>Sisma</u>

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g 3.28 [m/s^2] Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) 1.07 Coefficiente di amplificazione topografica (St) 1.00

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 225 di 255

| Muro prefabbricato - | MI I 3C 005 NL | Relazione di Calcolo |
|---------------------------|----------------|------------------------|
| IVIUI O DI CIADDI ICALO — | 1010.30.003.11 | · Neiazione di Calcolo |

| Muro prefabbricato – MU.3C.005.N– F | Relazione di Calcolo | | | | |
|--|--|---|--|---------------------|-----------------------|
| Coefficiente riduzione (β_m) Rapporto intensità sismica vertical Coefficiente di intensità sismica or Coefficiente di intensità sismica ve | zzontale (percento) | 0.31 0.50 $k_h=(a_g/g^*\beta_m)$ $k_v=0.50 * k_h$ | | 11.13 | |
| Combinazioni SLE Accelerazione al suolo ag Coefficiente di amplificazione per t Coefficiente di amplificazione topo Coefficiente riduzione (β _m) Rapporto intensità sismica vertical Coefficiente di intensità sismica or Coefficiente di intensità sismica ve Forma diagramma incremento sism | grafica (St) e/orizzontale zzontale (percento) rticale (percento) | 1.27 [m/s^2 1.20 1.00 0.24 0.50 k_h = $(a_g/g^*\beta_m^*)$ k_v =0.50 * k_h | *St*S) = = 1.87 | 3.74 mma statico | |
| Partecipazione spinta passiva (per Lunghezza del muro | cento) | 50.0 9.60 [m] | | | |
| Peso muro Baricentro del muro | | 649.5000 [k X=2.65 Y= | | | |
| Superficie di spinta Punto inferiore superficie di spinta Punto superiore superficie di spinta Altezza della superficie di spinta Inclinazione superficie di spinta(ris COMBINAZIONE n° 1 Peso muro favorevole e Peso tel | petto alla verticale) | X = 8.85 X = 8.85 17.31 [m] 0.00 [°] | Y = - Y = - | -12.80 4.51 | |
| Valore della spinta statica Componente orizzontale della spinta Componente verticale della spinta Punto d'applicazione della spinta Inclinaz. della spinta rispetto alla n Inclinazione linea di rottura in cond | statica ormale alla superficie | 851.2296 680.8773 510.8795 X = 8.85 36.88 59.15 | [kN] [kN] [kN] [m] [°] [°] | Y = -6.81 | [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fon Baricentro terrapieno gravante sull | | 2062.7878 X = 4.82 | [kN] [m] | Y = -4.37 | [m] |
| Risultanti Risultante dei carichi applicati in di Risultante dei carichi applicati in di Resistenza passiva a valle del mui Sforzo normale sul piano di posa di Sforzo tangenziale sul piano di posa Eccentricità rispetto al baricentro di Lunghezza fondazione reagente Risultante in fondazione Inclinazione della risultante (rispett Momento rispetto al baricentro dell Carico ultimo della fondazione | r. verticale o ella fondazione sa della fondazione ella fondazione o alla normale) | 680.8773 3228.7173 -111.9878 3228.7173 680.8773 0.18 9.85 3299.7287 11.91 572.3106 52695.6104 | [kN] [kN] [kN] [kN] [m] [m] [kN] [kN] [kN] | | |
| <u>Tensioni sul terreno</u> Lunghezza fondazione reagente Tensione terreno allo spigolo di va Tensione terreno allo spigolo di mo <u>Fattori per il calcolo della capacità</u> | onte | 9.85 0.36318 0.29240 | [m] [MPa] [MPa] | | |
| Coeff. capacità portante Fattori forma Fattori inclinazione | $N_c = 61.35$ $s_c = 1.00$ $i_c = 0.70$ | $N_q = 48.9$ $s_q = 1.0$ $i_q = 0.7$ | 0 | , | 78.02 1.00 0.55 |
| | | | | | |

S/S Scpa 226 di 255

 ${\sf PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0}$

| Fattori profondità | $d_c = 1.10$ | $d_{q} = 1.06$ | $d_{y} = 1.00$ |
|---------------------------------|--------------|----------------|---------------------|
| Fattori inclinazione piano posa | $b_c = 1.00$ | $b_{q} = 1.00$ | $b_{y} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione pendio | $g_c = 1.00$ | $g_{q} = 1.00$ | $g_{\gamma} = 1.00$ |

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$$N'_{c} = 46.85$$

$$N'_{q} = 36.29$$

$$N'_{\nu} = 43.23$$

227 di 255

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 3.87

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 16.32

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 1

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | Т |
|-----|------|---------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.3795 | 15.1786 |
| 3 | 0.10 | 1.5176 | 30.3392 |
| 4 | 0.15 | 3.4132 | 45.4818 |
| 5 | 0.20 | 6.0654 | 60.6065 |
| 6 | 0.25 | 9.4735 | 75.7132 |
| 7 | 0.30 | 13.6365 | 90.8019 |
| 8 | 0.35 | 18.5534 | 105.8727 |
| 9 | 0.40 | 24.2234 | 120.9255 |
| 10 | 0.45 | 30.6456 | 135.9603 |
| 11 | 0.50 | 37.8192 | 150.9772 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 1

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | М | Т |
|-----|------|------------|-----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.83 | -41.6694 | -97.2924 |
| 3 | 1.67 | -158.2790 | -179.4973 |
| 4 | 2.50 | -337.2306 | -246.6147 |
| 5 | 3.34 | -565.9261 | -298.6445 |
| 6 | 4.17 | -831.7675 | -335.5868 |
| 7 | 5.01 | -1122.1566 | -357.4415 |
| 8 | 5.84 | -1424.4954 | -364.2087 |
| 9 | 6.68 | -1726.1858 | -355.8884 |
| 10 | 7.51 | -2014.6297 | -332.4821 |
| 11 | 8.35 | -2278.7082 | -299.2063 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 1

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [m]
H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq] A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN] M_u momento ultimo espresso in [kNm] CS coefficiente sicurezza sezione

VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa

| Muro prefabbricato – MU.3C.005.N- F | Relazione di Calcolo |
|-------------------------------------|----------------------|
|-------------------------------------|----------------------|

| 2 | 0.05 | 1.00, 1.800.0037170.003717 | 0.00 | 2489.23 | 6558.55 | 518.73 | |
|-------|----------|----------------------------|------|---------|---------|--------|------|
| 3 | 0.10 | 1.00, 1.800.0037170.003717 | 0.00 | 2489.23 | 1640.29 | 518.73 | |
| 4 | 0.15 | 1.00, 1.800.0037170.003717 | 0.00 | 2489.23 | 729.30 | 518.73 | |
| 5 | 0.20 | 1.00, 1.800.0037170.003717 | 0.00 | 2489.23 | 410.40 | 518.73 | |
| 6 | 0.25 | 1.00, 1.800.0037170.003717 | 0.00 | 2489.23 | 262.76 | 518.73 | |
| 7 | 0.30 | 1.00, 1.800.0037170.003717 | 0.00 | 2489.23 | 182.54 | 518.73 | |
| 8 | 0.35 | 1.00, 1.800.0037170.003717 | 0.00 | 2489.23 | 134.17 | 518.73 | |
| 9 | 0.40 | 1.00, 1.800.0037170.003717 | 0.00 | 2489.23 | 102.76 | 518.73 | |
| 10 | 0.45 | 1.00, 1.800.0037170.003717 | 0.00 | 2489.23 | 81.23 | 518.73 | |
| 11 | 0.50 | 1.00, 1.800.0037170.003717 | 0.00 | 2489.23 | 65.82 | 518.73 | |
| Fonda | zione di | monte | | | | | |

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| (L'ascissa X, espr | essa in [m], e positiv | a verso valle | e con origin | ie in cor | rispondenza | a dell'estremo | ilbero della | a fondazione di l | monte) |
|--|--|---|--|------------|----------------------|--|---|--------------------------|--------------------|
| Nr. Y | B, H | A _{fs} | A fi | N_u | | | V_{Rd} | V_{Rcd} | \mathbf{V}_{Rsd} |
| 1 0.00 | 1.00, 1.800.00 | | | 0.00 | | 1000.00 | 518.73 | | |
| 2 0.83 | 1.00, 1.800.00 | | | | -2489.23 | | 518.73 | | |
| 3 1.67 | 1.00, 1.800.00 | | | | -2489.23 | | 518.73 | | |
| 4 2.50 | 1.00, 1.800.00 | | | | -2489.23 | | | 6021.08975 | |
| 5 3.34 6 4.17 | 1.00, 1.800.00 1.00, 1.800.00 | | | | -2489.23 -2839.82 | | 6021.08 | 6021.08975 6021.08975 | |
| 7 5.01 | 1.00, 1.800.00 | | | | -2039.02 -2839.82 | | 518.73 | | 023.99 |
| 8 5.84 | 1.00, 1.800.00 | | | | -2039.02 -2839.82 | | 518.73 | | |
| 9 6.68 | 1.00, 1.800.00 | | | | -2039.02 -3884.58 | | 518.73 | | |
| 10 7.51 | 1.00, 1.800.00 | | | | -3884.58 | | 518.73 | | |
| 11 8.35 | 1.00, 1.800.00 | | | | -3537.49 | | 518.73 | | |
| COMBINAZIO | • | 33030.000 |) | 0.00 | -5557.45 | 1.00 | 310.73 | | |
| Componente ve Punto d'applica Inclinaz. della Inclinazione lir Peso terrapien Baricentro terra Risultanti Risultante dei | orizzontale della spreticale della sprezione della spir spinta rispetto a nea di rottura in con gravante sulla apieno gravante carichi applicati | inta statica ita la normale condizioni fondazior sulla fond in dir. orizi | a e alla su statiche ne a mor dazione a zontale | nte | e e | 808.0639 692.7688 415.9792 X = 8.85 30.98 55.51 2062.7878 X = 4.82 | [m] [kN] | Y = -6.81 Y = -4.37 | [m] |
| Resistenza pa Sforzo normale Sforzo tangen: Eccentricità ris Lunghezza for Risultante in fo Inclinazione de Momento rispe | ella risultante (ris etto al baricentro della fondazione | muro sa della fo posa dell ro della fo te spetto alla | ondazion a fondaz ondazion normale | rione e | | 3133.8170 -86.7256 3133.8170 692.7688 0.35 9.85 3209.4762 12.47 1106.8796 20434.580 | [kN] [kN] [kN] [m] [m] [kN] [°] | | |

Tensioni sul terreno

| Lunghezza fondazione reagente | 9.85 | [m] |
|--|---------|-------|
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.38660 | [MPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.24970 | [MPa] |
| Fattori per il calcolo della capacità portante | | |

| Coeff. capacità portante | $N_c = 61.35$ | $N_{q} = 48.93$ | $N_{\gamma} = 78.02$ |
|---------------------------------|---------------|-----------------|----------------------|
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.67$ | $i_{q} = 0.69$ | $i_{\gamma} = 0.54$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.10$ | $d_{q} = 1.07$ | $d_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione piano posa | $b_c = 1.00$ | $b_{q} = 1.00$ | $b_{\gamma} = 1.00$ |
| PV_D_SR_AP_MU_3_C_005001_N_ | 001_R_A_0 | | |

S/S Scpa 228 di 255

$$q_a = 1.00$$

Fattori inclinazione pendio $g_c = 1.00$ $g_q = 1.00$ $g_{\gamma} = 1.00$ I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

 $N'_{c} = 46.85$

$$N'_{q} = 36.29$$

 $N'_{\gamma} = 43.23$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 2.95 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 6.52

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 2

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|---------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.4128 | 16.5079 |
| 3 | 0.10 | 1.6502 | 32.9810 |
| 4 | 0.15 | 3.7104 | 49.4194 |
| 5 | 0.20 | 6.5916 | 65.8230 |
| 6 | 0.25 | 10.2921 | 82.1919 |
| 7 | 0.30 | 14.8102 | 98.5260 |
| 8 | 0.35 | 20.1441 | 114.8254 |
| 9 | 0.40 | 26.2921 | 131.0901 |
| 10 | 0.45 | 33.2525 | 147.3200 |
| 11 | 0.50 | 41.0236 | 163.5151 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 2

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.83 | -26.2217 | -59.8995 |
| 3 | 1.67 | -95.1775 | -102.3569 |
| 4 | 2.50 | -192.3031 | -127.3722 |
| 5 | 3.34 | -303.0344 | -134.9455 |
| 6 | 4.17 | -412.8073 | -125.0766 |
| 7 | 5.01 | -507.0576 | -97.7656 |
| 8 | 5.84 | -571.2212 | -53.0126 |
| 9 | 6.68 | -590.7339 | 9.1826 |
| 10 | 7.51 | -551.0316 | 88.8186 |
| 11 | 8.35 | -438.6880 | 181.8828 |
| | | | |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 2

Simbologia adottata

base della sezione espressa in [m] В Н altezza della sezione espressa in [m]

area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq] A_{fi}

area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq] A_{fs}

 N_{u} sforzo normale ultimo espresso in [kN] Mu momento ultimo espresso in [kNm]

СŠ coefficiente sicurezza sezione

VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | Υ | B, H | ${\sf A_{fs}}$ | A_{fi} | N_{u} | $\mathbf{M}_{\mathbf{u}}$ | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|------|-------|---------------|----------------|----------|---------|---------------------------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 1.800.0 | 037170.0 | 03717 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 518.73 | | |
| 2 | 0.05 | 1.00, 1.800.0 | 037170.0 | 03717 | 0.00 | 2489.23 | 6029.50 | 518.73 | | |
| 3 | 0.10 | 1.00, 1.800.0 | 037170.0 | 03717 | 0.00 | 2489.23 | 1508.43 | 518.73 | | |
| 4 | 0.15 | 1.00, 1.800.0 | 037170.0 | 03717 | 0.00 | 2489.23 | 670.89 | 518.73 | | |
| PV D | SR AP | MU 3 C 005- | 001 N 001 | RA0 | | | | | | |

SIS Scpa 229 di 255

230 di 255

| 5 | 0.20 | 1.00, 1.800.0037170.003717 | 0.00 2489 | .23 377.64 | 518.73 | |
|--------------|-----------|----------------------------|-----------|------------|--------|------|
| 6 | 0.25 | 1.00, 1.800.0037170.003717 | 0.00 2489 | .23 241.86 | 518.73 | |
| 7 | 0.30 | 1.00, 1.800.0037170.003717 | 0.00 2489 | .23 168.08 | 518.73 | |
| 8 | 0.35 | 1.00, 1.800.0037170.003717 | 0.00 2489 | .23 123.57 | 518.73 | |
| 9 | 0.40 | 1.00, 1.800.0037170.003717 | 0.00 2489 | .23 94.68 | 518.73 | |
| 10 | 0.45 | 1.00, 1.800.0037170.003717 | 0.00 2489 | .23 74.86 | 518.73 | |
| 11 | 0.50 | 1.00, 1.800.0037170.003717 | 0.00 2489 | .23 60.68 | 518.73 | |
| <u>Fonda</u> | azione di | <i>monte</i> | | | | |

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| Nr. | Υ | В, Н | A_{fs} | A_{fi} | $N_{\rm u}$ | $M_{\rm u}$ | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|------|----------------|---------------|----------|----------|-------------|-------------|---------|----------|------------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 1.800.0 | 037170.0 | 03717 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 518.73 | | |
| 2 | 0.83 | 1.00, 1.800.0 | 037170.0 | 03717 | 0.00 | -2489.23 | 94.93 | 518.73 | | |
| 3 | 1.67 | 1.00, 1.800.0 | 037170.0 | 03717 | 0.00 | -2489.23 | 26.15 | 518.73 | | |
| 4 | 2.50 | 1.00, 1.800.0 | 037170.0 | 03717 | 0.00 | -2489.23 | 12.94 | 6021.08 | 6021.0897 | 523.99 |
| 5 | 3.34 | 1.00, 1.800.0 | 037170.0 | 03717 | 0.00 | -2489.23 | 8.21 | 6021.08 | 6021.08975 | 523.99 |
| 6 | 4.17 | 1.00, 1.800.0 | 042470.0 | 03717 | 0.00 | -2839.82 | 6.88 | 6021.08 | 6021.08975 | 523.99 |
| 7 | 5.01 | 1.00, 1.800.0 | 042470.0 | 03717 | 0.00 | -2839.82 | 5.60 | 518.73 | | |
| 8 | 5.84 | 1.00, 1.800.0 | 042470.0 | 03717 | 0.00 | -2839.82 | 4.97 | 518.73 | | |
| 9 | 6.68 | 1.00, 1.800.0 | 058400.0 | 03717 | 0.00 | -3884.58 | 6.58 | 518.73 | | |
| 10 | 7.51 | 1.00, 1.800.0 | 058400.0 | 03717 | 0.00 | -3884.58 | 7.05 | 518.73 | | |
| 11 | 8.35 | 1.00, 1.800.0 | 053090.0 | 03717 | 0.00 | -3537.49 | 8.06 | 518.73 | | |
| COME | SINAZIO | NE n° 3 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

| Valore della spinta statica Componente orizzontale della spinta statica Componente verticale della spinta statica Punto d'applicazione della spinta Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 888.8703 762.0457 457.5771 X = 8.85 30.98 55.51 | [kN] [kN] [kN] [m] [°] [°] | Y = -6.81 | [m] |
|---|--|---|-----------|-----|
| Poso terranione gravante sulla fondazione a monte | 1856 5000 | [LN] | | |

| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 1856.5090 | [kN] | | |
|---|-----------|------|-----------|-----|
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 4.82 | [m] | Y = -4.37 | [m] |

Risultanti

| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 762.0457 | [kN] |
|---|------------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 2903.6311 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -78.0531 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 4563.4965 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 17447.7012 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 2903.6311 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 762.0457 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.49 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 9.85 | [m] |
| Risultante in fondazione | 3001.9639 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 14.71 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 1416.1787 | [kNm] |
| | | |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento

3.82

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione nº 4

Le ascisse X sono considerate positive verso monte Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

- α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
- φ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
- c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [MPa]
- b larghezza della striscia espressa in [m]
- pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [MPa]

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]=-1.19 Y[m]=8.32

Raggio del cerchio R[m]= 23.39

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -15.22Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 21.97

Larghezza della striscia dx[m]= 1.49 Coefficiente di sicurezza C= 1.81

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

| Striscia | W | α(°) | Wsin α | b/cosα | ф | С | u |
|----------|----------|--------|---------------|--------|-------|-------|-------|
| 1 | 7679.58 | 74.80 | 7410.93 | 5.67 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 19595.45 | 63.78 | 17578.99 | 3.37 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 3 | 26967.47 | 56.36 | 22451.64 | 2.68 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 4 | 32609.37 | 50.22 | 25061.11 | 2.32 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 5 | 37187.76 | 44.80 | 26205.70 | 2.10 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 6 | 41002.15 | 39.86 | 26279.55 | 1.94 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 7 | 44219.15 | 35.26 | 25524.24 | 1.82 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 8 | 46942.71 | 30.90 | 24106.92 | 1.73 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 9 | 48891.15 | 26.74 | 21994.89 | 1.67 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 10 | 49852.56 | 22.72 | 19254.14 | 1.61 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 11 | 48929.48 | 18.82 | 15783.53 | 1.57 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 12 | 47692.11 | 15.01 | 12349.31 | 1.54 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 13 | 46159.19 | 11.26 | 9015.05 | 1.52 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 14 | 44367.84 | 7.57 | 5841.97 | 1.50 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 15 | 48171.70 | 3.90 | 3277.65 | 1.49 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 16 | 18087.22 | 0.25 | 79.79 | 1.49 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 17 | 12938.16 | -3.39 | -766.17 | 1.49 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 18 | 12556.11 | -7.06 | -1542.49 | 1.50 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 19 | 11901.81 | -10.75 | -2219.45 | 1.51 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 20 | 10966.80 | -14.48 | -2742.95 | 1.54 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 21 | 9738.37 | -18.29 | -3055.44 | 1.57 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 22 | 8198.64 | -22.17 | -3094.13 | 1.61 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 23 | 6323.00 | -26.17 | -2788.74 | 1.66 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 24 | 4077.85 | -30.31 | -2058.13 | 1.72 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 25 | 1416.64 | -34.64 | -805.20 | 1.81 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |

 $\Sigma W_i = 6732.1002 [kN]$

 $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 2384.4532 \text{ [kN]}$

 $\Sigma W_{i} tan \phi_{i} = 4207.7545 [kN]$

 $\Sigma tan\alpha_i tan\phi_i = 6.47$

COMBINAZIONE n° 5

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

| Valore della spinta statica Componente orizzontale della spinta statica Componente verticale della spinta statica Punto d'applicazione della spinta Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 851.2296 680.8773 510.8795 X = 8.85 36.88 59.15 | [kN] [kN] [kN] [m] [°] | Y = -6.81 | [m] |
|---|--|------------------------------------|-----------|-----|
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 2062.7878 X = 4.82 | [kN] [m] | Y = -4.37 | [m] |
| | | | | |

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X 4.50 [kN]

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 231 di 255

232 di 255

Muro prefabbricato – MU.3C.005.N– Relazione di Calcolo

| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 685.3773 | [kN] |
|---|------------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 3228.7173 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -111.9878 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 3228.7173 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 685.3773 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.20 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 9.85 | [m] |
| Risultante in fondazione | 3300.6601 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 11.98 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 638.9106 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 52262.7301 | [kN] |
| | | |

Tensioni sul terreno

| Lunghezza fondazione reagente | 9.85 | [m] |
|--|---------|-------|
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.36730 | [MPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.28828 | [MPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| Coeff. capacità portante | $N_c = 61.35$ | $N_q = 48.93$ | $N_{\gamma} = 78.02$ |
|---------------------------------|---------------|----------------|----------------------|
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.69$ | $i_{q} = 0.70$ | $i_{\gamma} = 0.55$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.10$ | $d_{q} = 1.06$ | $d_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione piano posa | $b_c = 1.00$ | $b_{q} = 1.00$ | $b_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione pendio | $g_c = 1.00$ | $g_{q} = 1.00$ | $g_{y} = 1.00$ |

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

| $N'_{c} = 46.85$ | $N'_{g} = 36.29$ | $N'_{\nu} = 43.23$ |
|------------------|------------------|------------------------|
| IN C - 40.00 | IN a - 50.23 | IN $_{\gamma}$ = 43.23 |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 3.84
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 16.19

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 5

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|---------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.3847 | 15.3835 |
| 3 | 0.10 | 1.5380 | 30.7469 |
| 4 | 0.15 | 3.4590 | 46.0902 |
| 5 | 0.20 | 6.1467 | 61.4135 |
| 6 | 0.25 | 9.6000 | 76.7167 |
| 7 | 0.30 | 13.8180 | 91.9999 |
| 8 | 0.35 | 18.7997 | 107.2630 |
| 9 | 0.40 | 24.5440 | 122.5061 |
| 10 | 0.45 | 31.0500 | 137.7291 |
| 11 | 0.50 | 38.3166 | 152.9320 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 5

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | Т |
|-------------|----------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.83 | -43.0241 | -100.4399 |
| 3 | 1.67 | -163.3731 | -185.2093 |
| 4 | 2.50 | -347.9620 | -254.3080 |
| 5 | 3.34 | -583.7058 | -307.7362 |
| 6 | 4.17 | -857.5197 | -345.4937 |
| 3 4 5 | 1.67 2.50 3.34 | -163.3731 -347.9620 -583.7058 | -185.209 -254.308 -307.736 |

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa

| 7 | 5.01 | -1156.3186 | -367.5806 |
|----|------|------------|-----------|
| 8 | 5.84 | -1467.0177 | -373.9969 |
| 9 | 6.68 | -1776.5319 | -364.7426 |
| 10 | 7.51 | -2071.7762 | -339.8194 |
| 11 | 8.35 | -2341.1452 | -304.4434 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 5

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [m]
H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq] A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]

Nu sforzo normale ultimo espresso in [kN]
Mu momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione

VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | Υ | В, Н | ${\sf A_{fs}}$ | A_{fi} | N_{u} | $\mathbf{M}_{\mathbf{u}}$ | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|-------|----------|----------------|----------------|----------|---------|---------------------------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 1.800.00 | 37170.00 | 3717 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 518.73 | | |
| 2 | 0.05 | 1.00, 1.800.00 | 37170.00 | 3717 | 0.00 | 2489.23 | 6471.07 | 518.73 | | |
| 3 | 0.10 | 1.00, 1.800.00 | 37170.00 | 3717 | 0.00 | 2489.23 | 1618.47 | 518.73 | | |
| 4 | 0.15 | 1.00, 1.800.00 | 37170.00 | 3717 | 0.00 | 2489.23 | 719.63 | 518.73 | | |
| 5 | 0.20 | 1.00, 1.800.00 | 37170.00 | 3717 | 0.00 | 2489.23 | 404.97 | 518.73 | | |
| 6 | 0.25 | 1.00, 1.800.00 | 37170.00 | 3717 | 0.00 | 2489.23 | 259.29 | 518.73 | | |
| 7 | 0.30 | 1.00, 1.800.00 | 37170.00 | 3717 | 0.00 | 2489.23 | 180.14 | 518.73 | | |
| 8 | 0.35 | 1.00, 1.800.00 | 37170.00 | 3717 | 0.00 | 2489.23 | 132.41 | 518.73 | | |
| 9 | 0.40 | 1.00, 1.800.00 | 37170.00 | 3717 | 0.00 | 2489.23 | 101.42 | 518.73 | | |
| 10 | 0.45 | 1.00, 1.800.00 | 37170.00 | 3717 | 0.00 | 2489.23 | 80.17 | 518.73 | | |
| 11 | 0.50 | 1.00, 1.800.00 | 37170.00 | 3717 | 0.00 | 2489.23 | 64.96 | 518.73 | | |
| Fonda | zione di | monte | | | | | | | | |

Fondazione di monte

Υ

B, H

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

 A_{fs}

Nr.

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

 A_{fi}

 N_u

Mυ

CS

 V_{Rd}

 V_{Rcd}

 V_{Rsd}

| 1 | 0.00 | 1.00, 1.800.0037170.003717 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 518.73 | | |
|---|---------|----------------------------|------|----------|--|---|-------------|-------|
| 2 | 0.83 | 1.00, 1.800.0037170.003717 | 0.00 | -2489.23 | 57.86 | 518.73 | | |
| 3 | 1.67 | 1.00, 1.800.0037170.003717 | 0.00 | -2489.23 | 15.24 | 518.73 | | |
| 4 | 2.50 | 1.00, 1.800.0037170.003717 | 0.00 | -2489.23 | 7.15 | 6021.08 | 6021.089752 | 23.99 |
| 5 | 3.34 | 1.00, 1.800.0037170.003717 | 0.00 | -2489.23 | 4.26 | 6021.08 | 6021.089752 | 23.99 |
| 6 | 4.17 | 1.00, 1.800.0042470.003717 | 0.00 | -2839.82 | 3.31 | 6021.08 | 6021.089752 | 23.99 |
| 7 | 5.01 | 1.00, 1.800.0042470.003717 | 0.00 | -2839.82 | 2.46 | 518.73 | | |
| 8 | 5.84 | 1.00, 1.800.0042470.003717 | 0.00 | -2839.82 | 1.94 | 518.73 | | |
| 9 | 6.68 | 1.00, 1.800.0058400.003717 | 0.00 | -3884.58 | 2.19 | 518.73 | | |
| 10 | 7.51 | 1.00, 1.800.0058400.003717 | 0.00 | -3884.58 | 1.87 | 518.73 | | |
| 11 | 8.35 | 1.00, 1.800.0053090.003717 | 0.00 | -3537.49 | 1.51 | 518.73 | | |
| COME | BINAZIO | NE n° 6 | | | | | | |
| Valore della spinta statica Componente orizzontale della spinta statica Componente verticale della spinta statica Punto d'applicazione della spinta Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | | | | e : | 808.0639 692.7688 415.9792 X = 8.85 30.98 55.51 | [kN] [kN] [kN] [m] [°] [°] | Y = -6.81 | [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | | | | | 2062.7878 X = 4.82 | B [kN] [m] | Y = -4.37 | [m] |
| <u>Risultanti carichi esterni</u> Componente dir. X | | | | ; | 3.90 | [kN] | | |

SIS Scpa 233 di 255

| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 696.6688 | [kN] |
|---|------------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 3133.8170 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -86.7256 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 3133.8170 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 696.6688 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.37 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 9.85 | [m] |
| Risultante in fondazione | 3210.3203 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 12.53 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 1164.5996 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 20282.2557 | [kN] |
| | | |

Tensioni sul terreno

| Lunghezza fondazione reagente | 9.85 | [m] |
|--|---------|-------|
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.39017 | [MPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.24613 | [MPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| Coeff. capacità portante | $N_c = 61.35$ | $N_{q} = 48.93$ | $N_{\gamma} = 78.02$ |
|---------------------------------|---------------|----------------------|----------------------|
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $\dot{s}_{q} = 1.00$ | $s_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.67$ | $i_q = 0.69$ | $i_{\gamma} = 0.53$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.10$ | $d_{q} = 1.07$ | $d_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione piano posa | $b_c = 1.00$ | $b_{q} = 1.00$ | $b_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione pendio | $g_c = 1.00$ | $g_{q} = 1.00$ | $g_{y} = 1.00$ |

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

| $N'_{c} = 46.85$ | $N'_{\alpha} = 36.29$ | $N'_{\nu} = 43.23$ |
|------------------|-----------------------|--------------------|
| 11 C - TO.OO | IN a - 50.25 | 1N y - TO.ZO |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 2.94
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 6.47

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 6

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | Т |
|-----|------|---------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.4173 | 16.6854 |
| 3 | 0.10 | 1.6679 | 33.3343 |
| 4 | 0.15 | 3.7501 | 49.9466 |
| 5 | 0.20 | 6.6620 | 66.5224 |
| 6 | 0.25 | 10.4017 | 83.0616 |
| 7 | 0.30 | 14.9675 | 99.5643 |
| 8 | 0.35 | 20.3576 | 116.0304 |
| 9 | 0.40 | 26.5700 | 132.4599 |
| 10 | 0.45 | 33.6029 | 148.8529 |
| 11 | 0.50 | 41.4546 | 165.2093 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 6

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | T |
|------|---------|------------------|-----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.83 | -27.3958 | -62.6274 |
| 3 | 1.67 | -99.5923 | -107.3073 |
| 4 | 2.50 | -201.6036 | -134.0398 |
| 5 | 3.34 | -318.4435 | -142.8249 |
| 6 | 4.17 | -435.1258 | -133.6626 |
| PV_E | SR_AP_M | J_3_C_005001_N_0 | 01_R_A_0 |

S/S Scpa 234 di 255

| 7 | 5.01 | -536.6646 | -106.5529 |
|----|------|-----------|-----------|
| 8 | 5.84 | -608.0738 | -61.4957 |
| 9 | 6.68 | -634.3671 | 1.5089 |
| 10 | 7.51 | -600.5586 | 82.4596 |
| 11 | 8.35 | -492.8001 | 177.3440 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 6

Simbologia adottata

base della sezione espressa in [m] altezza della sezione espressa in [m] В Н

area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq] A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]

 A_{fs} N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN] momento ultimo espresso in [kNm] M_{u} CS coefficiente sicurezza sezione

VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN] VRsd

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | Υ | В, Н | A_{fs} | A_{fi} | N_{u} | $\mathbf{M}_{\mathbf{u}}$ | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|-------|----------|----------------|----------|----------|---------|---------------------------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 1.800.00 | 37170.00 | 03717 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 518.73 | | |
| 2 | 0.05 | 1.00, 1.800.00 | 37170.00 | 03717 | 0.00 | 2489.23 | 5965.24 | 518.73 | | |
| 3 | 0.10 | 1.00, 1.800.00 | 37170.00 | 03717 | 0.00 | 2489.23 | 1492.40 | 518.73 | | |
| 4 | 0.15 | 1.00, 1.800.00 | 37170.00 | 03717 | 0.00 | 2489.23 | 663.77 | 518.73 | | |
| 5 | 0.20 | 1.00, 1.800.00 | 37170.00 | 03717 | 0.00 | 2489.23 | 373.65 | 518.73 | | |
| 6 | 0.25 | 1.00, 1.800.00 | 37170.00 | 03717 | 0.00 | 2489.23 | 239.31 | 518.73 | | |
| 7 | 0.30 | 1.00, 1.800.00 | 37170.00 | 03717 | 0.00 | 2489.23 | 166.31 | 518.73 | | |
| 8 | 0.35 | 1.00, 1.800.00 | 37170.00 | 03717 | 0.00 | 2489.23 | 122.28 | 518.73 | | |
| 9 | 0.40 | 1.00, 1.800.00 | 37170.00 | 03717 | 0.00 | 2489.23 | 93.69 | 518.73 | | |
| 10 | 0.45 | 1.00, 1.800.00 | 37170.00 | 03717 | 0.00 | 2489.23 | 74.08 | 518.73 | | |
| 11 | 0.50 | 1.00, 1.800.00 | 37170.00 | 03717 | 0.00 | 2489.23 | 60.05 | 518.73 | | |
| Fonda | zione di | monte | | | | | | | | |

Fondazione di monte

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| Nr. | Υ | B, H | A_{fs} | A_{fi} | N_u | $\mathbf{M}_{\mathbf{u}}$ | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | \mathbf{V}_{Rsd} |
|---|-------------------|---------------------|------------|------------|-----------|---------------------------|----------|-----------|------------|--------------------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 1.800.00 | 37170.00 | 3717 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 518.73 | | |
| 2 | 0.83 | 1.00, 1.800.00 | 37170.00 | 3717 | 0.00 | -2489.23 | 90.86 | 518.73 | | |
| 3 | 1.67 | 1.00, 1.800.00 | 37170.00 | 3717 | 0.00 | -2489.23 | 24.99 | 518.73 | | |
| 4 | 2.50 | 1.00, 1.800.00 | 37170.00 | 3717 | 0.00 | -2489.23 | 12.35 | 6021.08 | 6021.08975 | 23.99 |
| 5 | 3.34 | 1.00, 1.800.00 | 37170.00 | 3717 | 0.00 | -2489.23 | 7.82 | 6021.08 | 6021.08975 | 23.99 |
| 6 | 4.17 | 1.00, 1.800.00 | 42470.00 | 3717 | 0.00 | -2839.82 | 6.53 | 6021.08 | 6021.08975 | 23.99 |
| 7 | 5.01 | 1.00, 1.800.00 | 42470.00 | 3717 | 0.00 | -2839.82 | 5.29 | 518.73 | | |
| 8 | 5.84 | 1.00, 1.800.00 | 42470.00 | 3717 | 0.00 | -2839.82 | 4.67 | 518.73 | | |
| 9 | 6.68 | 1.00, 1.800.00 | 58400.00 | 3717 | 0.00 | -3884.58 | 6.12 | 518.73 | | |
| 10 | 7.51 | 1.00, 1.800.00 | 58400.00 | 3717 | 0.00 | -3884.58 | 6.47 | 518.73 | | |
| 11 | 8.35 | 1.00, 1.800.00 | 53090.00 | 3717 | 0.00 | -3537.49 | 7.18 | 518.73 | | |
| COME | <u> BINAZIO</u> | NE n° 7 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | ointa statica | | | | 8 | 888.8703 | [kN] | | |
| Comp | onente d | orizzontale della | spinta sta | atica | | - | 762.0457 | [kN] | | |
| | | erticale della sp | | a | | 4 | 457.5771 | [kN] | | |
| Punto | d'applic | azione della spir | nta | | |) | X = 8.85 | [m] | Y = -6.81 | [m] |
| Inclina | az. della | spinta rispetto a | lla norma | le alla sı | uperficie | e : | 30.98 | [°] | | |
| Inclina | azione lir | nea di rottura in d | condizion | i statiche | Э | į. | 55.51 | [°] | | |
| | | | | | | | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | | | | | • | 1856.5090 |) [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | | | | | e Z | X = 4.82 | [m] | Y = -4.37 | [m] | |
| | | | | | | | | | | |
| <u>Risulta</u> | <u>anti cario</u> | <u>chi esterni</u> | | | | | | | | |
| Comp | onente d | dir. X | | | | 4 | 4.50 | [kN] | | |

235 di 255 SIS Scpa

Risultanti

| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 766.5457 | [kN] |
|---|------------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 2903.6311 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -78.0531 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 4630.0965 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 17447.7012 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 2903.6311 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 766.5457 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.51 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 9.85 | [m] |
| Risultante in fondazione | 3003.1094 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 14.79 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 1482.7787 | [kNm] |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 3.77

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione nº 8

Le ascisse X sono considerate positive verso monte Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

φ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [MPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [MPa]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]=-1.19 Y[m]=8.32

Raggio del cerchio R[m]= 23.39

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -15.22 Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 21.97

Larghezza della striscia dx[m]= 1.49 Coefficiente di sicurezza C= 1.81

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

| Striscia | W | α(°) | Wsin α | b/cosα | ф | С | u |
|----------|----------|-------|---------------|--------|-------|-------|-------|
| 1 | 7679.58 | 74.80 | 7410.93 | 5.67 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 19595.45 | 63.78 | 17578.99 | 3.37 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 3 | 26967.47 | 56.36 | 22451.64 | 2.68 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 4 | 32609.37 | 50.22 | 25061.11 | 2.32 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 5 | 37187.76 | 44.80 | 26205.70 | 2.10 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 6 | 41002.15 | 39.86 | 26279.55 | 1.94 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 7 | 44219.15 | 35.26 | 25524.24 | 1.82 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 8 | 46942.71 | 30.90 | 24106.92 | 1.73 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 9 | 48891.15 | 26.74 | 21994.89 | 1.67 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 10 | 49852.56 | 22.72 | 19254.14 | 1.61 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 11 | 48929.48 | 18.82 | 15783.53 | 1.57 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 12 | 47692.11 | 15.01 | 12349.31 | 1.54 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 13 | 46159.19 | 11.26 | 9015.05 | 1.52 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 14 | 44367.84 | 7.57 | 5841.97 | 1.50 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 15 | 48171.70 | 3.90 | 3277.65 | 1.49 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 16 | 18087.22 | 0.25 | 79.79 | 1.49 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 17 | 12938.16 | -3.39 | -766.17 | 1.49 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 236 di 255

| Muro prefabb | oricato – MU.3C.0 | 005.N– Rela | azione di Calcol | lo | | | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|-------------|------------------|-------------|----------------------|-------------|---------------------|----------------|
| 18 | 12556.11 | -7.06 | -1542.49 | 1.50 | 32.01 | 0.000 | 0.000 | |
| 19 | 11901.81 | -10.75 | -2219.45 | 1.51 | 32.01 | 0.000 | 0.000 | |
| 20 | 10966.80 | -14.48 | -2742.95 | 1.54 | 32.01 | 0.000 | 0.000 | |
| 21 | 9738.37 | -18.29 | -3055.44 | 1.57 | 32.01 | 0.000 | 0.000 | |
| 22 | 8198.64 | -22.17 | -3094.13 | 1.61 | 32.01 | 0.000 | 0.000 | |
| 23 | 6323.00 | -26.17 | -2788.74 | 1.66 | 32.01 | 0.000 | 0.000 | |
| 24 | 4077.85 | -30.31 | -2058.13 | 1.72 | 32.01 | 0.000 | 0.000 | |
| 25 | 1416.64 | -34.64 | -805.20 | 1.81 | 32.01 | 0.000 | 0.000 | |
| $\Sigma W_{i} = 6732.7$ | | | | | | | | |
| | 384.4532 [kN] | | | | | | | |
| • | 207.7545 [kN] | | | | | | | |
| $\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i =$ | | | | | | | | |
| COMBINAZ | IONE n° 9 | | | | | | | |
| Valore della | spinta statica | | | | 654.7920 | [kN] | | |
| | e orizzontale de | ella spinta | statica | | 523.7518 | [kN] | | |
| | e verticale della | | | | 392.9842 | [kN] | | |
| | licazione della : | | | | X = 8.85 | [m] ๋ | Y = -6.81 | [m] |
| Inclinaz. del | la spinta rispett | o alla norr | nale alla supe | rficie | 36.88 | [°] | | |
| Inclinazione | linea di rottura | in condizi | oni statiche | | 59.15 | [°] | | |
| Ingramanta | oiomioo dollo or | ointo | | | 250 9426 | [LNI] | | |
| | sismico della sp licazione dell'in | | ejemico di eni | nta | 250.8436 X = 8.85 | [kN] [m] | Y = -6.81 | [m] |
| | linea di rottura | | | illa | 53.72 | ["] | 1 = -0.01 | נייין |
| momazione | iiilea di lottula | iii condizi | orii sisimone | | 55.7 Z | | | |
| Peso terrapi | eno gravante s | ulla fonda | zione a monte |) | 2062.7878 | [kN] | | |
| | errapieno grava | | | | X = 4.82 | [m] | Y = -4.37 | [m] |
| Inerzia del n | nuro | | | | 72.2608 | [kN] | | |
| | cale del muro | | | | 36.1304 | [kN] | | |
| | errapieno fonda | | | | 229.4975 | [kN] | | |
| Inerzia verti | cale del terrapie | eno fondaz | zione di monte |) | 114.7488 | [kN] | | |
| Risultanti | | | | | | | | |
| | ei carichi applic | ati in dir. | orizzontale | | 1026.7711 | [kN] | | |
| | ei carichi applic | | | | 3412.2491 | [kN] | | |
| | passiva a valle | | | | -111.9878 | [kN] | | |
| Sforzo norm | iale sul piano di | i posa dell | a fondazione | | 3412.2491 | [kN] | | |
| Sforzo tange | enziale sul pian | o di posa | della fondazio | ne | 1026.7711 | [kN] | | |
| | rispetto al bario | | a fondazione | | 0.80 | [m] | | |
| | fondazione rea | gente | | | 9.85 | [m] | | |
| Risultante ir | | | | | 3563.3836 | | | |
| | della risultante | | | | 16.75 | [°] | | |
| | spetto al baricer | | ondazione | | 2742.3300 | | | |
| Carico uitim | o della fondazio | one | | | 35081.958 | о [кіл] | | |
| Tensioni sui | terreno | | | | | | | |
| | fondazione rea | gente | | | 9.85 | [m] | | |
| Tensione te | rreno allo spigo | lo di valle | | | 0.51601 | [MPa] | | |
| | rreno allo spigo | | | | 0.17683 | [MPa] | | |
| | <u>calcolo della c</u> | apacità po | | | | | | |
| | cità portante | | $N_c = 61.35$ | | $N_{q} = 48.9$ | | $N_{\gamma} = 7$ | |
| Fattori form | | | $s_c = 1.00$ | | $s_q = 1.0$ | | , | 1.00 |
| Fattori incli | | | $i_c = 0.58$ | | $i_{q} = 0.5$ | | | 0.41 |
| Fattori prof | | | $d_c = 1.10$ | | $d_q = 1.0$ | | , | 1.00 |
| | nazione piano | - | $b_c = 1.00$ | | $b_q = 1.0$ | | , | 1.00 |
| | nazione pendi | | $g_c = 1.00$ | | $g_q = 1.0$ | | | : 1.00 |
| inclinazione | N' tengono con | nio del fat | ion di lorma, | proionalta, | inclinazione d | anco, inc | amazione pia | no ai posa, |
| | porialo. | | $N'_{c} = 46.85$ | 5 | $N'_{q} = 36.2$ | 29 | N' ₂ = 4 | 43.23 |
| COEFFICIE | NTI DI SICURE | ZZA | , .5.50 | | - q | | - • γ | · - |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

 ${\sf PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0}$

SIS Scpa

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 2.71 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 10.28

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 9

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | Т |
|-----|------|---------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.5742 | 22.9525 |
| 3 | 0.10 | 2.2938 | 45.8189 |
| 4 | 0.15 | 5.1546 | 68.5992 |
| 5 | 0.20 | 9.1523 | 91.2934 |
| 6 | 0.25 | 14.2825 | 113.9016 |
| 7 | 0.30 | 20.5410 | 136.4236 |
| 8 | 0.35 | 27.9235 | 158.8596 |
| 9 | 0.40 | 36.4255 | 181.2095 |
| 10 | 0.45 | 46.0430 | 203.4733 |
| 11 | 0.50 | 56.7714 | 225.6510 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 9

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| X | M | |
|------|--|--|
| 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 0.83 | -49.6329 | -113.5880 |
| 1.67 | -180.8520 | -195.4158 |
| 2.50 | -367.1374 | -245.4835 |
| 3.34 | -581.9696 | -263.7912 |
| 4.17 | -798.8288 | -250.3387 |
| 5.01 | -991.1953 | -205.1261 |
| 5.84 | -1132.5494 | -128.1534 |
| 6.68 | -1196.3715 | -19.4205 |
| 7.51 | -1156.1418 | 121.0712 |
| 8.35 | -986.4786 | 289.3091 |
| | 0.00 0.83 1.67 2.50 3.34 4.17 5.01 5.84 6.68 7.51 | 0.00 0.0000 0.83 -49.6329 1.67 -180.8520 2.50 -367.1374 3.34 -581.9696 4.17 -798.8288 5.01 -991.1953 5.84 -1132.5494 6.68 -1196.3715 7.51 -1156.1418 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 9

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [m] H altezza della sezione espressa in [m]

 $\begin{array}{ll} A_{fi} & \text{area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]} \\ A_{fs} & \text{area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]} \end{array}$

 $\begin{array}{ll} N_u & \text{sforzo normale ultimo espresso in [kN]} \\ M_u & \text{momento ultimo espresso in [kNm]} \\ \text{CS} & \text{coefficiente sicurezza sezione} \end{array}$

VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | Υ | В, Н | ${\sf A_{fs}}$ | A_{fi} | N_u | $M_{\rm u}$ | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|------|-------|----------------|----------------|----------|-------|-------------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 1.800.00 | 37170.0 | 03717 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 518.73 | | |
| 2 | 0.05 | 1.00, 1.800.00 | 37170.0 | 03717 | 0.00 | 2489.23 | 4335.34 | 518.73 | | |
| 3 | 0.10 | 1.00, 1.800.00 | 37170.0 | 03717 | 0.00 | 2489.23 | 1085.19 | 518.73 | | |
| 4 | 0.15 | 1.00, 1.800.00 | 37170.0 | 03717 | 0.00 | 2489.23 | 482.91 | 518.73 | | |
| 5 | 0.20 | 1.00, 1.800.00 | 37170.0 | 03717 | 0.00 | 2489.23 | 271.98 | 518.73 | | |
| 6 | 0.25 | 1.00, 1.800.00 | 37170.0 | 03717 | 0.00 | 2489.23 | 174.28 | 518.73 | | |
| 7 | 0.30 | 1.00, 1.800.00 | 37170.0 | 03717 | 0.00 | 2489.23 | 121.18 | 518.73 | | |
| 8 | 0.35 | 1.00, 1.800.00 | 37170.0 | 03717 | 0.00 | 2489.23 | 89.14 | 518.73 | | |
| 9 | 0.40 | 1.00, 1.800.00 | 37170.0 | 03717 | 0.00 | 2489.23 | 68.34 | 518.73 | | |
| PV D | SR AP | MU 3 C 005- 0 | 01 N 001 | IRA0 | | | | | | |

S/S Scpa 238 di 255

| A 4 | | 141100 005 11 | D-1: | -I: O-11- |
|--------|-----------------|----------------|-----------|------------|
| iviuro | prefabbricato – | NIU.30.005.IV- | Relazione | ai Caicoio |

| 10 | 0.45 | 1.00, 1.800.0037170.003717 | 0.00 2489.23 | 54.06 | 518.73 | |
|-------|-----------|----------------------------|--------------|-------|--------|------|
| 11 | 0.50 | 1.00, 1.800.0037170.003717 | 0.00 2489.23 | 43.85 | 518.73 | |
| Fonda | azione di | i monte | | | | |

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| (L'ascissa X, espressa in [m], e positiva verso valle con origin | ne in corrispondenz | a dell'estremo | iibeio della | i iondazione di m | onte) |
|---|--------------------------------|----------------------|------------------|-------------------|-----------|
| Nr. Y B, H A _{fs} A _{fi} | N _u M | u CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
| 1 0.00 1.00, 1.800.0037170.003717 | | 1000.00 | 518.73 | | |
| 2 0.83 1.00, 1.800.0037170.003717 | 0.00 -2489.23 | 3 50.15 | 518.73 | | |
| 3 1.67 1.00, 1.800.0037170.003717 | 0.00 -2489.23 | | 518.73 | | |
| 4 2.50 1.00, 1.800.0037170.003717 | 0.00 -2489.23 | | | 6021.089752 | |
| 5 3.34 1.00, 1.800.0037170.003717 | 0.00 -2489.23 | | | 6021.089752 | |
| 6 4.17 1.00, 1.800.0042470.003717 7 5.01 1.00, 1.800.0042470.003717 | 0.00 -2839.82 | | | 6021.089752 | 23.99 |
| 7 5.01 1.00, 1.800.0042470.003717 8 5.84 1.00, 1.800.0042470.003717 | 0.00 -2839.82 0.00 -2839.82 | | 518.73 518.73 | | |
| 9 6.68 1.00, 1.800.0058400.003717 | 0.00 -2839.62 | | 518.73 | | |
| 10 7.51 1.00, 1.800.0058400.003717 | 0.00 -3884.58 | | 518.73 | | |
| 11 8.35 1.00, 1.800.0053090.003717 | 0.00 -3537.49 | | 518.73 | | |
| COMBINAZIONE n° 10 | 0.00 000 | 0.00 | 0.0 | | |
| | | | | | |
| Valore della spinta statica | | 654.7920 | [kN] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | | 523.7518 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | | 392.9842 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | | X = 8.85 | [m] | Y = -6.81 | [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla su | | 36.88 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | | 59.15 | [°] | | |
| Ingramanta giamina della apinta | | 101 6702 | [LNI] | | |
| Incremento sismico della spinta Punto d'applicazione dell'incremento sismico di s | ninta | 181.6783 X = 8.85 | [kN] [m] | Y = -6.81 | [m] |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | | 53.03 | [°] | 1 = -0.01 | [111] |
| moniazione intea di fottura in condizioni sismiche | 5 | 33.03 | LJ | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a mor | nte | 2062.7878 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a | | X = 4.82 | [m] | Y = -4.37 | [m] |
| Inerzia del muro | | 72.2608 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del muro | | -36.1304 | [kN] | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | | 229.4975 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di moi | nte | -114.7488 | [kN] | | |
| | | | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | | 971.4475 | [kN] | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | | 3068.9801 | [kN] | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | | -111.9878 | [kN] | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazion | | 3068.9801 | [kN] | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | | 971.4475 | [kN] | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazion | е | 0.89 9.85 | [m] | | |
| Lunghezza fondazione reagente Risultante in fondazione | | 3219.0603 | [m] [kN] | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale | 7) | 17.56 | [°] | | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | •) | 2728.5088 | [kNm] | | |
| Carico ultimo della fondazione | | 32706.2265 | | | |
| Carios diame dona fortadzione | | 02700.2200 | , [ivi •] | | |
| Tensioni sul terreno | | | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | | 9.85 | [m] | | |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | | 0.48031 | [MPa] | | |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | | 0.14284 | [MPa] | | |
| Fattori per il calcolo della capacità portante | | | | | |
| Coeff. capacità portante $N_c = 61$. | | $N_{q} = 48.9$ | | $N_{\gamma} = 7$ | |
| Fattori forma $s_c = 1$. | | $s_{q} = 1.0$ | | ' | 1.00 |
| Fattori inclinazione $i_c = 0$. | | $i_q = 0.5$ | | | 0.39 |
| Fattori profondità $d_c = 1$. | | $d_{q} = 1.0$ | | | 1.00 |
| Fattori inclinazione piano posa $b_c = 1$. | .00 | $b_{q} = 1.0$ | U | $b_{\gamma} =$ | 1.00 |
| PV_D_SR_AP_MU_3_C_005001_N_001_R_A_0 | | | | | |

SIS Scpa 239 di 255

$$q_a = 1.00$$

Fattori inclinazione pendio $g_c = 1.00$ $g_q = 1.00$ $g_{\gamma} = 1.00$ I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

 $N'_{c} = 46.85$

 $N'_q = 36.29$

 $N'_{\nu} = 43.23$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 2.58 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 10.66

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 10

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|---------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.5295 | 21.1675 |
| 3 | 0.10 | 2.1153 | 42.2493 |
| 4 | 0.15 | 4.7530 | 63.2455 |
| 5 | 0.20 | 8.4384 | 84.1560 |
| 6 | 0.25 | 13.1672 | 104.9809 |
| 7 | 0.30 | 18.9351 | 125.7201 |
| 8 | 0.35 | 25.7378 | 146.3737 |
| 9 | 0.40 | 33.5710 | 166.9416 |
| 10 | 0.45 | 42.4305 | 187.4239 |
| 11 | 0.50 | 52.3120 | 207.8205 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 10

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Х | M | T |
|------|--|--|
| 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 0.83 | -61.5008 | -142.0342 |
| 1.67 | -228.3909 | -252.4293 |
| 2.50 | -474.2516 | -331.1853 |
| 3.34 | -772.6642 | -378.3022 |
| 4.17 | -1097.2100 | -393.7800 |
| 5.01 | -1421.4705 | -377.6186 |
| 5.84 | -1719.0270 | -329.8182 |
| 6.68 | -1963.4607 | -250.3787 |
| 7.51 | -2128.3531 | -139.3012 |
| 8.35 | -2188.4234 | -0.5985 |
| | 0.00 0.83 1.67 2.50 3.34 4.17 5.01 5.84 6.68 7.51 | 0.00 0.0000 0.83 -61.5008 1.67 -228.3909 2.50 -474.2516 3.34 -772.6642 4.17 -1097.2100 5.01 -1421.4705 5.84 -1719.0270 6.68 -1963.4607 7.51 -2128.3531 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 10

Simbologia adottata

base della sezione espressa in [m] В Н altezza della sezione espressa in [m]

area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq] A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq] A_{fs}

 N_{u} sforzo normale ultimo espresso in [kN] Mu momento ultimo espresso in [kNm] СŠ coefficiente sicurezza sezione

Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] **VRcd VRsd** Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | Υ | В, Н | A_{fs} | A_{fi} | $N_{\rm u}$ | $\mathbf{M}_{\mathbf{u}}$ | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|------|-------|----------------|-----------|----------|-------------|---------------------------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 1.800.00 | 037170.0 | 03717 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 518.73 | | |
| 2 | 0.05 | 1.00, 1.800.0 | 037170.0 | 03717 | 0.00 | 2489.23 | 4700.70 | 518.73 | | |
| 3 | 0.10 | 1.00, 1.800.00 | 037170.0 | 03717 | 0.00 | 2489.23 | 1176.76 | 518.73 | | |
| 4 | 0.15 | 1.00, 1.800.00 | 037170.0 | 03717 | 0.00 | 2489.23 | 523.71 | 518.73 | | |
| PV D | SR AP | MU 3 C 005- 0 | 001 N 001 | IRA0 | | | | | | |

SIS Scpa 240 di 255

| 5 | 0.20 | 1.00, 1.800.0037170.003717 | 0.00 2489.23 | 294.99 | 518.73 | |
|--------------|-----------|----------------------------|--------------|--------|--------|------|
| 6 | 0.25 | 1.00, 1.800.0037170.003717 | 0.00 2489.23 | 189.05 | 518.73 | |
| 7 | 0.30 | 1.00, 1.800.0037170.003717 | 0.00 2489.23 | 131.46 | 518.73 | |
| 8 | 0.35 | 1.00, 1.800.0037170.003717 | 0.00 2489.23 | 96.71 | 518.73 | |
| 9 | 0.40 | 1.00, 1.800.0037170.003717 | 0.00 2489.23 | 74.15 | 518.73 | |
| 10 | 0.45 | 1.00, 1.800.0037170.003717 | 0.00 2489.23 | 58.67 | 518.73 | |
| 11 | 0.50 | 1.00, 1.800.0037170.003717 | 0.00 2489.23 | 47.58 | 518.73 | |
| <u>Fonda</u> | izione di | monte | | | | |
| | | | | | | |

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| (2 00000 | , , , , , , , , , , , , , , , , , , , | Jood III [I |], o po | oniva voi | 00 7411 | o oon ong | | Поропаопа | a aon | 001101110 | | rondaziono di | , |
|---|---------------------------------------|-------------|------------|------------------|---------|------------|--------|----------------------|-------------|--------------|-------------|---------------|--------------------|
| Nr. | Υ | | B, H | A_f | s | A_{fi} | N_u | M, | | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | \mathbf{V}_{Rsd} |
| 1 | 0.00 | 1.00, | 1.800. | 00371 | | | 0.00 | | | 00.00 | 518.73 | | |
| 2 | 0.83 | 1.00, | 1.800. | 00371 | 70.00 | 3717 | | -2489.23 | | 40.47 | | | |
| 3 | 1.67 | | | 00371 | | | | -2489.23 | | 10.90 | 518.73 | | |
| 4 | 2.50 | | | 00371 | | | | -2489.23 | | | | 6021.0897 | |
| 5 | 3.34 | | | 00371 | | | | -2489.23 | | | | 6021.0897 | |
| 6 | 4.17 | | | 00424 | | | | -2839.82 | | | | 6021.0897 | 523.99 |
| 7 | 5.01 | | | 00424 | | | | -2839.82 | | 2.00 | | | |
| 8 | 5.84 | | | 00424 | | | | -2839.82 | | 1.65 | | | |
| 9 | 6.68 | | | 00584 | | | | -3884.58 | | 1.98 | | | |
| 10 11 | 7.51 8.35 | | | 005840 005309 | | | | -3884.58 -3537.49 | | 1.83 1.62 | | | |
| | 0.33 INAZIOI | | | 00550 | 90.00 | 3/1/ | 0.00 | -3337.48 | , | 1.02 | 510.75 | | |
| OOME | 1117 (210) | <u> </u> | <u>···</u> | | | | | | | | | | |
| Valore | della sp | inta st | atica | | | | | | 808. | 0639 | [kN] | | |
| | onente o | | | lla spin | ta sta | atica | | | | 7688 | [kN] | | |
| | onente v | | | | | | | | 415. | 9792 | [kN] | | |
| Punto | d'applica | azione | della s | pinta | | | | | X = | 8.85 | [m] | Y = -6.81 | [m] |
| | | | | | | le alla su | | е | 30.9 | | [°] | | |
| Inclina | zione lin | ea di r | ottura | in cond | izioni | statiche |) | | 55.5 | 1 | [°] | | |
| Inorom | onto oio | miaa d | lalla an | into | | | | | 200 | 2406 | [LAJ] | | |
| | ento sis | | | | to cic | mico di | eninta | | | 2496 8.85 | [kN] [m] | Y = -6.81 | [m] |
| | | | | | | i sismich | | | 7 – 49.6 | | [°] | 1 = -0.01 | נייין |
| moma | 210110 1111 | ou ui i | ottara | 00110 | | 0.01111011 | | | 10.0 | | | | |
| Peso t | errapien | o grav | ante si | ulla fon | dazio | ne a mo | nte | | 2062 | 2.7878 | B [kN] | | |
| | | | | | | dazione | | e | X = | 4.82 | [m] | Y = -4.37 | [m] |
| Inerzia | del mur | o | | | | | | | 72.2 | 608 | [kN] | | |
| | vertical | | | | | | | | | 304 | [kN] | | |
| | del terra | | | | | | | | | 4975 | [kN] | | |
| Inerzia | vertical | e del te | errapie | no fon | dazio | ne di mo | nte | | 114. | 7488 | [kN] | | |
| Risulta | nti | | | | | | | | | | | | |
| | ınte dei (| carichi | applica | ati in di | r oriz | zontale | | | 123! | 5.4079 |) [kN] | | |
| | inte dei (| | | | | | | | | 3.9644 | | | |
| | enza pas | | | | | | | | | 7256 | [kN] | | |
| | | | | | | ondazioi | ne | | | 3.9644 | | | |
| | | | | | | lla fonda | | | | 5.4079 | | | |
| | | | | | | ondazior | | | 1.14 | | [m] | | |
| Lungh | ezza fon | dazion | ne reag | ente | | | | | 9.85 | i | [m] | | |
| Risulta | inte in fo | ndazio | ne | | | | | | 3644 | 4.7263 | 3 [kN] | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | | | | | | | 19.8 | 1 | [°] | | | | |
| | | | | | a fon | dazione | | | | 5.1407 | | | |
| Carico | ultimo c | della fo | ndazio | ne | | | | | 1112 | 20.278 | 85 [kN] | | |
| Tensic | ni sul te | rreno | | | | | | | | | | | |
| | ezza fon | | ne read | ente | | | | | 9.85 | | [m] | | |
| | ne terre | | | | lle | | | | 0.58 | | [MPa] | | |
| | ne terre | | | | | | | | 0.10 | | [MPa] | | |
| | per il ca | | | | | nte | | | | - = |] | | |
| _ | | | | - | | | | | | | | | |

S/S Scpa 241 di 255

 ${\sf PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0}$

| Coeff. capacità portante | $N_c = 61.35$ | $N_{q} = 48.93$ | $N_{\gamma} = 78.02$ |
|---------------------------------|---------------|-----------------|----------------------|
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.49$ | $i_q = 0.51$ | $i_{\gamma} = 0.33$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.10$ | $d_{q} = 1.07$ | $d_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione piano posa | $b_c = 1.00$ | $b_{q} = 1.00$ | $b_{\gamma} = 1.00$ |
| Fattori inclinazione pendio | $g_c = 1.00$ | $g_{q} = 1.00$ | $g_{\gamma} = 1.00$ |

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

> $N'_{c} = 46.85$ $N'_{q} = 36.29$ $N'_{\nu} = 43.23$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.81 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 3.24

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 11

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN Nr. X Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|---------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.6659 | 26.6146 |
| 3 | 0.10 | 2.6594 | 53.1066 |
| 4 | 0.15 | 5.9745 | 79.4759 |
| 5 | 0.20 | 10.6050 | 105.7228 |
| 6 | 0.25 | 16.5447 | 131.8470 |
| 7 | 0.30 | 23.7876 | 157.8486 |
| 8 | 0.35 | 32.3275 | 183.7276 |
| 9 | 0.40 | 42.1583 | 209.4841 |
| 10 | 0.45 | 53.2739 | 235.1180 |
| 11 | 0.50 | 65.6681 | 260.6292 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 11

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | . X | M | Т |
|-----|------|------------|-----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.83 | -72.6933 | -167.1255 |
| 3 | 1.67 | -267.4263 | -292.3108 |
| 4 | 2.50 | -549.1789 | -375.5558 |
| 5 | 3.34 | -882.9311 | -416.8605 |
| 6 | 4.17 | -1233.6626 | -416.2250 |
| 7 | 5.01 | -1566.3534 | -373.6492 |
| 8 | 5.84 | -1845.9833 | -289.1331 |
| 9 | 6.68 | -2037.5323 | -162.6767 |
| 10 | 7.51 | -2105.9801 | 5.7186 |
| 11 | 8.35 | -2017.4446 | 212.0405 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 11

Simbologia adottata

base della sezione espressa in [m] В Н altezza della sezione espressa in [m]

area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq] A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]

 $\begin{matrix} A_{fs} \\ N_u \end{matrix}$ sforzo normale ultimo espresso in [kN] M_u momento ultimo espresso in [kNm] CŠ coefficiente sicurezza sezione

Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] **VRcd** VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 242 di 255

| Nr. | Υ | В, Н | \mathbf{A}_{fs} | A_{fi} | N_{u} | $\mathbf{M}_{\mathbf{u}}$ | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} | |
|--------|---------------------|----------------|-------------------|----------|---------|---------------------------|---------|----------|-----------|-----------|--|
| 1 | 0.00 | 1.00, 1.800.00 | 37170.0 | 03717 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 518.73 | | | |
| 2 | 0.05 | 1.00, 1.800.00 | 37170.0 | 03717 | 0.00 | 2489.23 | 3738.28 | 518.73 | | | |
| 3 | 0.10 | 1.00, 1.800.00 | 37170.0 | 03717 | 0.00 | 2489.23 | 936.01 | 518.73 | | | |
| 4 | 0.15 | 1.00, 1.800.00 | 37170.0 | 03717 | 0.00 | 2489.23 | 416.64 | 518.73 | | | |
| 5 | 0.20 | 1.00, 1.800.00 | 37170.0 | 03717 | 0.00 | 2489.23 | 234.72 | 518.73 | | | |
| 6 | 0.25 | 1.00, 1.800.00 | 37170.0 | 03717 | 0.00 | 2489.23 | 150.45 | 518.73 | | | |
| 7 | 0.30 | 1.00, 1.800.00 | 37170.0 | 03717 | 0.00 | 2489.23 | 104.64 | 518.73 | | | |
| 8 | 0.35 | 1.00, 1.800.00 | 37170.0 | 03717 | 0.00 | 2489.23 | 77.00 | 518.73 | | | |
| 9 | 0.40 | 1.00, 1.800.00 | 37170.0 | 03717 | 0.00 | 2489.23 | 59.04 | 518.73 | | | |
| 10 | 0.45 | 1.00, 1.800.00 | 37170.0 | 03717 | 0.00 | 2489.23 | 46.73 | 518.73 | | | |
| 11 | 0.50 | 1.00, 1.800.00 | 37170.0 | 03717 | 0.00 | 2489.23 | 37.91 | 518.73 | | | |
| Fonda: | Fondazione di monte | | | | | | | | | | |

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| (L asciss | sa A, espir | cooa iii [| iiij, c pos | itiva voi | o van | e con ong | girie iii coi | nspondenz | a dell'estrerric | J IIDEIO GEIIA | i iondazione di i | nonte) |
|--|--------------|------------|--------------------|-----------|--------|-----------|---------------|----------------------|------------------|------------------|-------------------|-----------|
| Nr. | Υ | | B, H | A_{f} | | A_{fi} | N_u | M | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
| 1 | 0.00 | 1.00, | 1.800.0 | | | | 0.00 | 0.00 | | 518.73 | | |
| 2 | 0.83 | 1.00, | 1.800.0 | 03717 | 0.00 | 3717 | 0.00 | -2489.23 | 34.24 | 518.73 | | |
| 3 | 1.67 | | 1.800.0 | | | | | -2489.23 | | 518.73 | | |
| 4 | 2.50 | | 1.800.0 | | | | | -2489.23 | | | 6021.08975 | |
| 5 | 3.34 | | 1.800.0 | | | | | -2489.23 | | | 6021.08975 | |
| 6 | 4.17 | | 1.800.0 | | | | | -2839.82 | | | 6021.08975 | 23.99 |
| 7 | 5.01 | | 1.800.0 | | | | | -2839.82 | | 518.73 | | |
| 8 9 | 5.84 6.68 | | 1.800.0 1.800.0 | | | | | -2839.82 -3884.58 | | 518.73 518.73 | | |
| 10 | 7.51 | | 1.800.0 | | | | | -3884.58 | | | | |
| 11 | 8.35 | | 1.800.0 | | | | | -3537.49 | | 518.73 | | |
| | INAZIO | | | | 0.00 | | 0.00 | 0000 | • | 0.0 | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| Valore | della sp | ointa st | atica | | | | | | 808.0639 | [kN] | | |
| Compo | onente c | rizzon | tale dell | a spin | a sta | tica | | | 692.7688 | [kN] | | |
| | onente v | | | • | static | a | | | 415.9792 | [kN] | | |
| | d'applica | | | | _ | | | | X = 8.85 | [m] | Y = -6.81 | [m] |
| | z. della : | | | | | | | | 30.98 | [°] | | |
| inclina | zione lin | iea di r | ottura ir | n cona | ızıonı | staticne | е | | 55.51 | [°] | | |
| Increm | ento sis | mico c | lalla eni | nta | | | | | 194.4289 | [kN] | | |
| | d'applica | | | | n sis | mico di | sninta | | X = 8.85 | [m] | Y = -6.81 | [m] |
| | zione lin | | | | | | | | 48.88 | [°] | 1 = 0.01 | [] |
| | | | | | | 0.0 | | | | | | |
| Peso to | errapien | o grav | ante su | lla fond | dazio | ne a mo | onte | | 2062.7878 | 8 [kN] | | |
| Barice | ntro terra | apieno | gravan | te sulla | a fond | dazione | a mont | е | X = 4.82 | [m] | Y = -4.37 | [m] |
| | del mu | | | | | | | | 72.2608 | [kN] | | |
| | vertical | | | | | | | | -36.1304 | [kN] | | |
| | del terr | | | | | | | | 229.4975 | [kN] | | |
| inerzia | vertical | e dei t | errapier | no tono | azıor | ne ai ma | onte | | -114.7488 | [kN] | | |
| Risulta | nti | | | | | | | | | | | |
| | inte dei (| carichi | applica | ti in di | oriz | zontale | ١ | | 1161.8322 | ? [kN] | | |
| | inte dei | | | | | | • | | 3083.0269 | | | |
| | | | | | | | | | -86.7256 | [kN] | | |
| · · · · · · · · · · · · · · · · · · · | | | | | | | 3083.0269 | | | | | |
| · | | | | | | | 1161.8322 | ? [kN] | | | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | | | | | | | 1.23 | [m] | | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | | | | | | | 9.85 | [m] | | | | |
| | | | | | | | 3294.6789 | | | | | |
| | | | | | | | 20.65 | [°] | | | | |
| | | | | | a ton | azione |) | | 3795.4864 | | | |
| Carico | ultimo d | Jelia 10 | ııuazıdı | iC | | | | | 10266.215 | o [KIN] | | |
| PV_D_ | SR_AP_I | MU_3_ | C_005 | 001_N | _001_ | R_A_0 | | | | | | |

S/S Scpa 243 di 255

244 di 255

Muro prefabbricato - MU.3C.005.N- Relazione di Calcolo

Tensioni sul terreno

| Lunghezza fondazione reagente | 9.85 | [m] |
|--|---------|-------|
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.54772 | [MPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.07828 | [MPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| ration per il calcole della capacità pertante | | | | | | | | |
|---|---------------|----------------|----------------------|--|--|--|--|--|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 61.35$ | $N_q = 48.93$ | $N_{\gamma} = 78.02$ | | | | | |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_{q} = 1.00$ | $s_{\gamma} = 1.00$ | | | | | |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.47$ | $i_{q} = 0.49$ | $i_{\gamma} = 0.31$ | | | | | |
| Fattori profondità | $d_c = 1.10$ | $d_{q} = 1.07$ | $d_{\gamma} = 1.00$ | | | | | |
| Fattori inclinazione piano posa | $b_c = 1.00$ | $b_{q} = 1.00$ | $b_{\gamma} = 1.00$ | | | | | |
| Fattori inclinazione pendio | $g_c = 1.00$ | $g_{q} = 1.00$ | $g_{\gamma} = 1.00$ | | | | | |

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

 $N'_{c} = 46.85$ $N'_{q} = 36.29$ $N'_{\gamma} = 43.23$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.73 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 3.33

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 12

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | Х | M | T |
|-----|------|---------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.6135 | 24.5212 |
| 3 | 0.10 | 2.4501 | 48.9233 |
| 4 | 0.15 | 5.5039 | 73.2062 |
| 5 | 0.20 | 9.7688 | 97.3699 |
| 6 | 0.25 | 15.2389 | 121.4146 |
| 7 | 0.30 | 21.9082 | 145.3400 |
| 8 | 0.35 | 29.7709 | 169.1464 |
| 9 | 0.40 | 38.8209 | 192.8336 |
| 10 | 0.45 | 49.0523 | 216.4016 |
| 11 | 0.50 | 60.4591 | 239.8505 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 12

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|------------|-----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.83 | -82.7063 | -191.2689 |
| 3 | 1.67 | -308.0129 | -341.5576 |
| 4 | 2.50 | -641.7013 | -450.8660 |
| 5 | 3.34 | -1049.5529 | -519.1941 |
| 6 | 4.17 | -1497.3493 | -546.5419 |
| 7 | 5.01 | -1950.8718 | -532.9095 |
| 8 | 5.84 | -2375.9020 | -478.2968 |
| 9 | 6.68 | -2738.2213 | -382.7039 |
| 10 | 7.51 | -3003.6113 | -246.1319 |
| 11 | 8.35 | -3138.9913 | -72.5934 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 12

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [m] H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq] A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa

CS coefficiente sicurezza sezione

VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | Υ | B, H | A_{fs} | A_{fi} | N_{u} | $M_{\rm u}$ | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} | |
|-------|---------------------|----------------|-----------|----------|---------|-------------|---------|----------|-----------|-----------|--|
| 1 | 0.00 | 1.00, 1.800.0 | 037170.00 | 03717 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 518.73 | | | |
| 2 | 0.05 | 1.00, 1.800.00 | 037170.00 | 03717 | 0.00 | 2489.23 | 4057.24 | 518.73 | | | |
| 3 | 0.10 | 1.00, 1.800.0 | 037170.00 | 03717 | 0.00 | 2489.23 | 1015.96 | 518.73 | | | |
| 4 | 0.15 | 1.00, 1.800.00 | 037170.00 | 03717 | 0.00 | 2489.23 | 452.27 | 518.73 | | | |
| 5 | 0.20 | 1.00, 1.800.00 | 037170.00 | 03717 | 0.00 | 2489.23 | 254.81 | 518.73 | | | |
| 6 | 0.25 | 1.00, 1.800.00 | 037170.00 | 03717 | 0.00 | 2489.23 | 163.35 | 518.73 | | | |
| 7 | 0.30 | 1.00, 1.800.00 | 037170.00 | 03717 | 0.00 | 2489.23 | 113.62 | 518.73 | | | |
| 8 | 0.35 | 1.00, 1.800.00 | 037170.00 | 03717 | 0.00 | 2489.23 | 83.61 | 518.73 | | | |
| 9 | 0.40 | 1.00, 1.800.00 | 037170.00 | 03717 | 0.00 | 2489.23 | 64.12 | 518.73 | | | |
| 10 | 0.45 | 1.00, 1.800.00 | 037170.00 | 03717 | 0.00 | 2489.23 | 50.75 | 518.73 | | | |
| 11 | 0.50 | 1.00, 1.800.0 | 037170.00 | 03717 | 0.00 | 2489.23 | 41.17 | 518.73 | | | |
| Fonda | Fondazione di monte | | | | | | | | | | |

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| (L 83013 | за х, сэрг | cosa in [m], e positi | va voiso ve | and don one | giric iii coi | naponacnze | a dell'estrem | J IIDCIO GCIIC | i fortuazione di f | nonto) |
|----------|------------|-----------------------|-------------|-------------|---------------|------------|---------------|----------------|--------------------|--------------------|
| Nr. | Υ | В, Н | A_{fs} | A_{fi} | N_{u} | Mu | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | \mathbf{V}_{Rsd} |
| 1 | 0.00 | 1.00, 1.800.00 | | | 0.00 | 0.00 | | 518.73 | | |
| 2 | 0.83 | 1.00, 1.800.00 | 37170.0 | 03717 | 0.00 | -2489.23 | 30.10 | 518.73 | | |
| 3 | 1.67 | 1.00, 1.800.00 | 37170.0 | 03717 | 0.00 | -2489.23 | | 518.73 | | |
| 4 | 2.50 | 1.00, 1.800.00 | | | | -2489.23 | | | 6021.08975 | |
| 5 | 3.34 | 1.00, 1.800.00 | | | | -2489.23 | | | 6021.08975 | |
| 6 | 4.17 | 1.00, 1.800.00 | | | | -2839.82 | | | 6021.08975 | 23.99 |
| 7 | 5.01 | 1.00, 1.800.00 | | | | -2839.82 | | 518.73 | | |
| 8 | 5.84 | 1.00, 1.800.00 | | | | -2839.82 | | | | |
| 9 | 6.68 | 1.00, 1.800.00 | | | | -3884.58 | | | | |
| 10 | 7.51 | 1.00, 1.800.00 | | | | -3884.58 | | | | |
| 11 | 8.35 | 1.00, 1.800.00 | 53090.0 | 03/1/ | 0.00 | -3537.49 | 1.13 | 518.73 | | |
| COME | BINAZIO | NE n° 13 | | | | | | | | |
| Valore | dolla cr | ointa statica | | | | | 808.0639 | [kN] | | |
| | | orizzontale della | eninta e | tatica | | | 692.7688 | [kN] | | |
| | | erticale della sp | • | | | | 415.9792 | [kN] | | |
| | | azione della spi | | ica | | | X = 8.85 | [m] | Y = -6.81 | [m] |
| | | spinta rispetto a | | ale alla s | unerficie | | 30.98 | [°] | 1 = 0.01 | נייין |
| | | nea di rottura in | | | | | 55.51 | [°] | | |
| | x2.01.0 | ioa ai rottara iir | 001141210 | in oldforn | | | 00.01 | | | |
| Incren | nento sis | smico della spin | ta | | | | 280.2496 | [kN] | | |
| | | azione dell'incre | | ismico di | spinta | | X = 8.85 | [m] | Y = -6.81 | [m] |
| | | nea di rottura in | | | | | 49.63 | [°] | | |
| | | | | | | | | | | |
| Peso t | terrapier | no gravante sulla | a fondazi | one a mo | onte | | 2062.7878 | [kN] | | |
| Barice | entro terr | apieno gravante | sulla fo | ndazione | a mont | e | X = 4.82 | [m] | Y = -4.37 | [m] |
| Inerzia | a del mu | ro | | | | | 72.2608 | [kN] | | |
| Inerzia | a vertica | le del muro | | | | | 36.1304 | [kN] | | |
| Inerzia | a del terr | apieno fondazio | ne di mo | onte | | | 229.4975 | [kN] | | |
| Inerzia | a vertica | le del terrapieno | fondazi | one di mo | onte | | 114.7488 | [kN] | | |
| | | | | | | | | | | |
| Risulta | | | | | | | | | | |
| | | carichi applicati | | |) | | 1235.4079 | | | |
| | | carichi applicati | | erticale | | | 3428.9644 | | | |
| | | ssiva a valle de | | | | | -86.7256 | [kN] | | |
| | | tante rispetto al | | | п. | | 7714.1007 | | | |
| iviome | ento stab | ilizzante rispetto | allo spi | golo a va | iie | | 20696.609 | ia [kinw] | | |

SIS Scpa 245 di 255

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

246 di 255

| Muro prefabbricato - | MI I 3C 005 NL | Relazione di Ca | alcolo |
|---------------------------|----------------|-----------------|--------|
| IVIUI O DI GIADDI ICALO — | 1010.30.003.11 | INDIAZIONE UN C | コレしいし |

| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 3428.9644 | [kN] |
|---|-----------|-------|
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 1235.4079 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 1.14 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 9.85 | [m] |
| Risultante in fondazione | 3644.7263 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 19.81 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 3905.1407 | [kNm] |
| | | |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 2.68 **COMBINAZIONE** n° 14

| Valore della spinta statica Componente orizzontale della spinta statica Componente verticale della spinta statica Punto d'applicazione della spinta Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 808.0639 692.7688 415.9792 X = 8.85 30.98 55.51 | [kN] [kN] [kN] [m] [°] [°] | Y = -6.81 | [m] |
|---|--|---|-----------|-----|
| Incremente ciemico della eninta | 104 4290 | [LNI] | | |

| incremento sismico della spinta | 194.4289 | [KIN] | | |
|--|----------|-------|-----------|-----|
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 8.85 | [m] | Y = -6.81 | [m] |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 48.88 | [°] | | |
| | | | | |

| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 2062.7878 X = 4.82 | [kN] [m] | Y = -4.37 | [m] |
|--|-----------------------|-------------|-----------|-----|
| Inerzia del muro | 72.2608 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del muro | -36.1304 | [kN] | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 229.4975 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -114.7488 | [kN] | | |

Risultanti

| rtioditariti | | |
|---|------------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 1161.8322 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 3083.0269 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -86.7256 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 8073.2585 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 19461.6798 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 3083.0269 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 1161.8322 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 1.23 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 9.85 | [m] |
| Risultante in fondazione | 3294.6789 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 20.65 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 3795.4864 | [kNm] |
| | | |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 2.41

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione nº 15

Le ascisse X sono considerate positive verso monte Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

peso della striscia espresso in [kN]

- angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario) α
- angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
- coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [MPa] C
- larghezza della striscia espressa in [m] b
- pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [MPa]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa

247 di 255

Muro prefabbricato - MU.3C.005.N- Relazione di Calcolo

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -2.38 Y[m]= 10.70

Raggio del cerchio R[m]= 26.04

Ascissa a valle del cerchio Xi[m] = -17.66Ascissa a monte del cerchio Xs[m] = 23.04

Larghezza della striscia dx[m]= 1.63
Coefficiente di sicurezza C= 1.49
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

| Striscia | W | α(°) | Wsin α | b/cosα | ф | С | u |
|----------|----------|--------|---------------|--------|-------|-------|-------|
| 1 | 7519.98 | 71.61 | 7135.89 | 5.16 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 19773.11 | 62.15 | 17483.64 | 3.49 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 3 | 28100.98 | 55.18 | 23069.43 | 2.85 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 4 | 34602.00 | 49.29 | 26230.86 | 2.50 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 5 | 39927.42 | 44.05 | 27763.38 | 2.27 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 6 | 44389.27 | 39.25 | 28084.62 | 2.10 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 7 | 48166.85 | 34.76 | 27458.59 | 1.98 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 8 | 51374.25 | 30.50 | 26071.37 | 1.89 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 9 | 53708.51 | 26.42 | 23895.04 | 1.82 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 10 | 54439.53 | 22.48 | 20814.18 | 1.76 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 11 | 53312.77 | 18.65 | 17048.18 | 1.72 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 12 | 51816.99 | 14.91 | 13328.52 | 1.68 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 13 | 49973.60 | 11.23 | 9728.51 | 1.66 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 14 | 49406.81 | 7.59 | 6527.91 | 1.64 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 15 | 35657.43 | 3.99 | 2481.04 | 1.63 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 16 | 15145.13 | 0.40 | 106.55 | 1.63 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 17 | 15023.71 | -3.18 | -833.97 | 1.63 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 18 | 14587.46 | -6.78 | -1722.13 | 1.64 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 19 | 13831.10 | -10.40 | -2497.93 | 1.66 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 20 | 12745.24 | -14.07 | -3099.03 | 1.68 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 21 | 11315.70 | -17.80 | -3459.26 | 1.71 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 22 | 9522.56 | -21.61 | -3506.80 | 1.75 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 23 | 7338.56 | -25.52 | -3161.65 | 1.80 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 24 | 4726.61 | -29.56 | -2332.11 | 1.87 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 25 | 1635.85 | -33.78 | -909.51 | 1.96 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |

 $\Sigma W_i = 7139.7607 [kN]$

 $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 2507.6526 [kN]$

 $\Sigma W_i tan \phi_i = 4462.5539 [kN]$

 $\Sigma tan\alpha_i tan\phi_i = 5.91$

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione nº 16

Le ascisse X sono considerate positive verso monte Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

φ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [MPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [MPa]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -2.38 Y[m]= 10.70

Raggio del cerchio R[m]= 26.04

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -17.66 Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 23.04

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa

Larghezza della striscia dx[m]= 1.63

Coefficiente di sicurezza C= 1.46

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

| W | α(°) | Wsin α | b/cosα | ф | С | u |
|----------|--|--|---|---|--|---|
| 7519.98 | 71.61 | 7135.89 | 5.16 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 19773.11 | 62.15 | 17483.64 | 3.49 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 28100.98 | 55.18 | 23069.43 | 2.85 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 34602.00 | 49.29 | 26230.86 | 2.50 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 39927.42 | 44.05 | 27763.38 | 2.27 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 44389.27 | 39.25 | 28084.62 | 2.10 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 48166.85 | 34.76 | 27458.59 | 1.98 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 51374.25 | 30.50 | 26071.37 | 1.89 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 53708.51 | 26.42 | 23895.04 | 1.82 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 54439.53 | 22.48 | 20814.18 | 1.76 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 53312.77 | 18.65 | 17048.18 | 1.72 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 51816.99 | 14.91 | 13328.52 | 1.68 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 49973.60 | 11.23 | 9728.51 | 1.66 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 49406.81 | 7.59 | 6527.91 | 1.64 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 35657.43 | 3.99 | 2481.04 | 1.63 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 15145.13 | 0.40 | 106.55 | 1.63 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 15023.71 | -3.18 | -833.97 | 1.63 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 14587.46 | -6.78 | -1722.13 | 1.64 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 13831.10 | -10.40 | -2497.93 | 1.66 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 12745.24 | -14.07 | -3099.03 | 1.68 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 11315.70 | -17.80 | -3459.26 | 1.71 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 9522.56 | -21.61 | -3506.80 | 1.75 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 7338.56 | -25.52 | -3161.65 | 1.80 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 4726.61 | -29.56 | -2332.11 | 1.87 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| 1635.85 | -33.78 | -909.51 | 1.96 | 32.01 | 0.000 | 0.000 |
| | 7519.98 19773.11 28100.98 34602.00 39927.42 44389.27 48166.85 51374.25 53708.51 54439.53 53312.77 51816.99 49973.60 49406.81 35657.43 15145.13 15023.71 14587.46 13831.10 12745.24 11315.70 9522.56 7338.56 4726.61 | 7519.98 71.61 19773.11 62.15 28100.98 55.18 34602.00 49.29 39927.42 44.05 44389.27 39.25 48166.85 34.76 51374.25 30.50 53708.51 26.42 54439.53 22.48 53312.77 18.65 51816.99 14.91 49973.60 11.23 49406.81 7.59 35657.43 3.99 15145.13 0.40 15023.71 -3.18 14587.46 -6.78 13831.10 -10.40 12745.24 -14.07 11315.70 -17.80 9522.56 -21.61 7338.56 -25.52 4726.61 -29.56 | 7519.98 71.61 7135.89 19773.11 62.15 17483.64 28100.98 55.18 23069.43 34602.00 49.29 26230.86 39927.42 44.05 27763.38 44389.27 39.25 28084.62 48166.85 34.76 27458.59 51374.25 30.50 26071.37 53708.51 26.42 23895.04 54439.53 22.48 20814.18 53312.77 18.65 17048.18 51816.99 14.91 13328.52 49973.60 11.23 9728.51 49406.81 7.59 6527.91 35657.43 3.99 2481.04 15145.13 0.40 106.55 15023.71 -3.18 -833.97 14587.46 -6.78 -1722.13 13831.10 -10.40 -2497.93 12745.24 -14.07 -3099.03 11315.70 -17.80 -3459.26 9522.56 -21.61 -3506.80 | 7519.98 71.61 7135.89 5.16 19773.11 62.15 17483.64 3.49 28100.98 55.18 23069.43 2.85 34602.00 49.29 26230.86 2.50 39927.42 44.05 27763.38 2.27 44389.27 39.25 28084.62 2.10 48166.85 34.76 27458.59 1.98 51374.25 30.50 26071.37 1.89 53708.51 26.42 23895.04 1.82 54439.53 22.48 20814.18 1.76 53312.77 18.65 17048.18 1.72 51816.99 14.91 13328.52 1.68 49973.60 11.23 9728.51 1.66 49406.81 7.59 6527.91 1.64 35657.43 3.99 2481.04 1.63 15145.13 0.40 106.55 1.63 15023.71 -3.18 -833.97 1.63 14587.46 -6.78 -1722.13 | 7519.98 71.61 7135.89 5.16 32.01 19773.11 62.15 17483.64 3.49 32.01 28100.98 55.18 23069.43 2.85 32.01 34602.00 49.29 26230.86 2.50 32.01 39927.42 44.05 27763.38 2.27 32.01 44389.27 39.25 28084.62 2.10 32.01 48166.85 34.76 27458.59 1.98 32.01 53708.51 26.42 23895.04 1.82 32.01 54439.53 22.48 20814.18 1.76 32.01 54439.53 22.48 20814.18 1.72 32.01 53708.51 26.42 23895.04 1.82 32.01 54439.53 22.48 20814.18 1.76 32.01 54439.53 1.4.91 13328.52 1.68 32.01 49973.60 11.23 9728.51 1.66 32.01 49973.60 1.23 92481.04 1.63< | 7519.98 71.61 7135.89 5.16 32.01 0.000 19773.11 62.15 17483.64 3.49 32.01 0.000 28100.98 55.18 23069.43 2.85 32.01 0.000 34602.00 49.29 26230.86 2.50 32.01 0.000 39927.42 44.05 27763.38 2.27 32.01 0.000 44389.27 39.25 28084.62 2.10 32.01 0.000 48166.85 34.76 27458.59 1.98 32.01 0.000 51374.25 30.50 26071.37 1.89 32.01 0.000 53708.51 26.42 23895.04 1.82 32.01 0.000 54439.53 22.48 20814.18 1.76 32.01 0.000 53312.77 18.65 17048.18 1.72 32.01 0.000 49973.60 11.23 9728.51 1.66 32.01 0.000 49406.81 7.59 6527.91 1.64 |

 $\Sigma W_i = 7139.7607 [kN]$

 $\Sigma W_i sin \alpha_i = 2507.6526 [kN]$

 $\Sigma W_{i} tan \phi_{i} = 4462.5539 [kN]$

 $\Sigma tan\alpha_i tan\phi_i = 5.91$

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 17

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | Т |
|-----|------|---------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.3443 | 13.7719 |
| 3 | 0.10 | 1.3771 | 27.5358 |
| 4 | 0.15 | 3.0978 | 41.2916 |
| 5 | 0.20 | 5.5061 | 55.0395 |
| 6 | 0.25 | 8.6016 | 68.7793 |
| 7 | 0.30 | 12.3839 | 82.5111 |
| 8 | 0.35 | 16.8526 | 96.2349 |
| 9 | 0.40 | 22.0072 | 109.9507 |
| 10 | 0.45 | 27.8475 | 123.6584 |
| 11 | 0.50 | 34.3729 | 137.3581 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 17

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|--------|--------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |

 ${\sf PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0}$

SIS Scpa 248 di 255

| 2 | 0.83 | -9.7177 | -21.6112 |
|----|------|-----------|----------|
| 3 | 1.67 | -33.3107 | -33.2342 |
| 4 | 2.50 | -62.4388 | -34.8690 |
| 5 | 3.34 | -88.7619 | -26.5156 |
| 6 | 4.17 | -103.9399 | -8.1740 |
| 7 | 5.01 | -99.6325 | 20.1558 |
| 8 | 5.84 | -67.4997 | 58.4738 |
| 9 | 6.68 | 0.7987 | 106.7800 |
| 10 | 7.51 | 113.6029 | 165.0731 |
| 11 | 8.35 | 278.1151 | 229.3407 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 17

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [m]

altezza della sezione espressa in [m]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]

 σ_{c} tensione nel calcestruzzo espressa in [MPa]

 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [MPa]

 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [MPa] σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [MPa]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | Χ | В, Н | ${\sf A_{fs}}$ | A_fi | σ_{c} | $	au_{	extsf{c}}$ | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------------|----------------|--------|--------------|-------------------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 1.800.0 | 037170.0 | 03717 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.05 | 1.00, 1.800.0 | 037170.0 | 03717 | 0.001 | 0.009 | 0.056 | -0.012 |
| 3 | 0.10 | 1.00, 1.800.0 | 037170.0 | 03717 | 0.004 | 0.018 | 0.223 | -0.049 |
| 4 | 0.15 | 1.00, 1.800.0 | 037170.0 | 03717 | 0.008 | 0.028 | 0.502 | -0.110 |
| 5 | 0.20 | 1.00, 1.800.0 | 037170.0 | 03717 | 0.015 | 0.037 | 0.892 | -0.196 |
| 6 | 0.25 | 1.00, 1.800.0 | 037170.0 | 03717 | 0.023 | 0.046 | 1.394 | -0.307 |
| 7 | 0.30 | 1.00, 1.800.0 | 037170.0 | 03717 | 0.033 | 0.055 | 2.007 | -0.442 |
| 8 | 0.35 | 1.00, 1.800.0 | 037170.0 | 03717 | 0.045 | 0.064 | 2.731 | -0.601 |
| 9 | 0.40 | 1.00, 1.800.0 | 037170.0 | 03717 | 0.059 | 0.073 | 3.567 | -0.785 |
| 10 | 0.45 | 1.00, 1.800.0 | 037170.0 | 03717 | 0.075 | 0.083 | 4.513 | -0.993 |
| 11 | 0.50 | 1.00, 1.800.0 | 037170.0 | 03717 | 0.092 | 0.092 | 5.571 | -1.226 |
| | | | | | | | | |

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| Nr. | X | В, Н | A_{fs} | A_{fi} | σ_{c} | $	au_{	extsf{c}}$ | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------------|----------|----------|--------------|-------------------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 1.800.0 | 0.037170 | 03717 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.83 | 1.00, 1.800.0 | 0.037170 | 03717 | 0.026 | -0.014 | -0.346 | 1.575 |
| 3 | 1.67 | 1.00, 1.800.0 | 0.037170 | 03717 | 0.089 | -0.022 | -1.188 | 5.399 |
| 4 | 2.50 | 1.00, 1.800.0 | 0.037170 | 03717 | 0.168 | -0.023 | -2.226 | 10.120 |
| 5 | 3.34 | 1.00, 1.800.0 | 0.037170 | 03717 | 0.238 | -0.018 | -3.165 | 14.386 |
| 6 | 4.17 | 1.00, 1.800.0 | 0.042470 | 03717 | 0.266 | -0.005 | -3.560 | 14.802 |
| 7 | 5.01 | 1.00, 1.800.0 | 042470.0 | 03717 | 0.255 | 0.013 | -3.413 | 14.188 |
| 8 | 5.84 | 1.00, 1.800.0 | 042470.0 | 03717 | 0.173 | 0.039 | -2.312 | 9.612 |
| 9 | 6.68 | 1.00, 1.800.0 | 0.058400 | 03717 | 0.002 | 0.071 | 0.129 | -0.026 |
| 10 | 7.51 | 1.00, 1.800.0 | 0.058400 | 03717 | 0.281 | 0.110 | 18.278 | -3.702 |
| 11 | 8.35 | 1.00, 1.800.0 | 053090.0 | 03717 | 0.702 | 0.153 | 44.821 | -9.265 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione nº 17

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq] A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di va M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm] M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

 ε_{m} deformazione media espressa in [%]

S_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]w Apertura media della fessura espressa in [mm]

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

S/S Scpa 249 di 255

Verifica fessurazione paramento

| N° | Υ | ${\sf A_{fs}}$ | A_{fi} | M_{pf} | М | ε _m | S _m | w |
|---|---|--|--|---|--|--|--|---|
| 1 | 0.00 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -6.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.55 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -11.78 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 1.10 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -31.45 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 1.65 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -59.04 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 2.20 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -87.35 | 0.0154 | 103.47 | 0.027 |
| 6 | 2.75 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -117.56 | 0.0263 | 103.47 | 0.046 |
| 7 | 3.30 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -151.27 | 0.0387 | 103.47 | 0.068 |
| 8 | 3.85 | 0.007320 | 0.001005 | -93.83 | -190.06 | 0.0262 | 78.61 | 0.035 |
| 9 | 4.40 | 0.007320 | 0.003660 | -96.76 | -235.10 | 0.0327 | 78.61 | 0.044 |
| 10 | 4.95 | 0.004665 | 0.003660 | -85.05 | -287.36 | 0.0646 | 90.39 | 0.099 |
| 11 | 5.50 | 0.003660 | 0.002655 | -79.67 | -347.98 | 0.1018 | 103.47 | 0.179 |
| 12 | 5.50 | 0.005309 | 0.002655 | -304.66 | -339.32 | 0.0173 | 93.15 | 0.027 |
| 13 | 6.05 | 0.005309 | 0.002655 | -304.66 | -409.13 | 0.0214 | 93.15 | 0.034 |
| 14 | 6.60 | 0.005309 | 0.002655 | -304.66 | -488.92 | 0.0313 | 93.15 | 0.050 |
| 15 | 7.15 | 0.005309 | 0.002655 | -304.66 | -579.14 | 0.0418 | 93.15 | 0.066 |
| 16 | 7.70 | 0.005309 | 0.002655 | -304.66 | -680.44 | 0.0530 | 93.15 | 0.084 |
| 17 | 8.25 | 0.005309 | 0.002655 | -304.66 | -793.44 | 0.0651 | 93.15 | 0.103 |
| 18 | 8.80 | 0.005309 | 0.002655 | -304.66 | -918.56 | 0.0782 | 93.15 | 0.124 |
| 19 | 9.35 | 0.006371 | 0.002000 | -316.76 | -1056.14 | 0.0772 | 85.46 | 0.112 |
| 20 | 9.90 | 0.006371 | 0.003186 | -316.76 | -1206.62 | 0.0902 | 85.46 | 0.131 |
| 21 | 10.45 | 0.000371 | 0.002655 | -326.14 | -1370.34 | 0.0906 | 80.04 | 0.123 |
| 22 | 11.00 | 0.007455 | 0.002655 | -331.50 | -1547.53 | 0.0972 | 77.90 | 0.129 |
| | | azione fonda | | 331.30 | 1047.00 | 0.0372 | 77.50 | 0.123 |
| <u> </u> | 100 100001 | aziono ionaa | <u> 210110</u> | | | | | |
| N° | Υ | A_{fs} | ${f A}_{\sf fi}$ | M_{pf} | M | ϵ_{m} | S _m | W |
| 1 | -1.00 | 0.003717 | 0.003717 | -881.78 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.0E | | 0.003717 | 881.78 | 0.34 | 0.0000 | \wedge \wedge | 0.000 |
| _ | -0.95 | 0.003717 | | | | 0.0000 | 0.00 | |
| 3 | -0.90 | 0.003717 | 0.003717 | 881.78 | 1.38 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 4 | -0.90 -0.85 | 0.003717 0.003717 | 0.003717 0.003717 | 881.78 881.78 | 1.38 3.10 | 0.0000 0.0000 | 0.00 0.00 | 0.000 0.000 |
| 3 4 5 | -0.90 -0.85 -0.80 | 0.003717 0.003717 0.003717 | 0.003717 0.003717 0.003717 | 881.78 881.78 881.78 | 1.38 3.10 5.51 | 0.0000 0.0000 0.0000 | 0.00 0.00 0.00 | 0.000 0.000 0.000 |
| 3 4 5 6 | -0.90 -0.85 -0.80 -0.75 | 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 | 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 | 881.78 881.78 881.78 881.78 | 1.38 3.10 5.51 8.60 | 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 | 0.00 0.00 0.00 0.00 | 0.000 0.000 0.000 0.000 |
| 3 4 5 6 7 | -0.90 -0.85 -0.80 -0.75 -0.70 | 0.003717 0.003717 0.003717 | 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 | 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 | 1.38 3.10 5.51 8.60 12.38 | 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 | 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 | 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 |
| 3 4 5 6 7 8 | -0.90 -0.85 -0.80 -0.75 | 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 | 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 | 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 | 1.38 3.10 5.51 8.60 12.38 16.85 | 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 | 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 | 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 |
| 3 4 5 6 7 8 9 | -0.90 -0.85 -0.80 -0.75 -0.70 | 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 | 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 | 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 | 1.38 3.10 5.51 8.60 12.38 | 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 | 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 | 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 |
| 3 4 5 6 7 8 9 | -0.90 -0.85 -0.80 -0.75 -0.70 -0.65 | 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 | 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 | 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 | 1.38 3.10 5.51 8.60 12.38 16.85 | 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 | 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 | 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 |
| 3 4 5 6 7 8 9 10 11 | -0.90 -0.85 -0.80 -0.75 -0.70 -0.65 -0.60 | 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 | 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 | 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 | 1.38 3.10 5.51 8.60 12.38 16.85 22.01 27.85 34.37 | 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 | 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.0 | 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 |
| 3 4 5 6 7 8 9 | -0.90 -0.85 -0.80 -0.75 -0.70 -0.65 -0.60 -0.55 | 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 | 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 | 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 | 1.38 3.10 5.51 8.60 12.38 16.85 22.01 27.85 | 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 | 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 | 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 |
| 3 4 5 6 7 8 9 10 11 | -0.90 -0.85 -0.80 -0.75 -0.70 -0.65 -0.60 -0.55 -0.50 | 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 | 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 | 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 | 1.38 3.10 5.51 8.60 12.38 16.85 22.01 27.85 34.37 | 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 | 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.0 | 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 |
| 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 | -0.90 -0.85 -0.80 -0.75 -0.70 -0.65 -0.60 -0.55 -0.50 | 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 | 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 | 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 | 1.38 3.10 5.51 8.60 12.38 16.85 22.01 27.85 34.37 278.12 | 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 | 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.0 | 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 |
| 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 | -0.90 -0.85 -0.80 -0.75 -0.70 -0.65 -0.60 -0.55 -0.50 0.50 1.33 | 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.005309 0.005840 | 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 | 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 | 1.38 3.10 5.51 8.60 12.38 16.85 22.01 27.85 34.37 278.12 113.60 | 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 | 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.0 | 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 |
| 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 | -0.90 -0.85 -0.80 -0.75 -0.70 -0.65 -0.60 -0.55 -0.50 0.50 1.33 2.17 | 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.005309 0.005840 0.005840 0.004247 0.004247 | 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 | 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 889.28 891.74 | 1.38 3.10 5.51 8.60 12.38 16.85 22.01 27.85 34.37 278.12 113.60 0.80 -67.50 -99.63 | 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 | 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.0 | 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 |
| 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 | -0.90 -0.85 -0.80 -0.75 -0.70 -0.65 -0.60 -0.55 -0.50 0.50 1.33 2.17 3.00 3.84 4.67 | 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.005309 0.005840 0.005840 0.004247 0.004247 | 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 | 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 889.28 891.74 891.74 | 1.38 3.10 5.51 8.60 12.38 16.85 22.01 27.85 34.37 278.12 113.60 0.80 -67.50 | 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 | 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.0 | 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 |
| 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 | -0.90 -0.85 -0.80 -0.75 -0.70 -0.65 -0.60 -0.55 -0.50 0.50 1.33 2.17 3.00 3.84 | 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.005309 0.005840 0.005840 0.004247 0.004247 | 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 | 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 889.28 891.74 891.74 -892.09 | 1.38 3.10 5.51 8.60 12.38 16.85 22.01 27.85 34.37 278.12 113.60 0.80 -67.50 -99.63 | 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 | 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 | 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 |
| 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 | -0.90 -0.85 -0.80 -0.75 -0.70 -0.65 -0.60 -0.55 -0.50 0.50 1.33 2.17 3.00 3.84 4.67 | 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.005309 0.005840 0.005840 0.004247 0.004247 | 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 | 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 889.28 891.74 891.74 -892.09 -892.09 | 1.38 3.10 5.51 8.60 12.38 16.85 22.01 27.85 34.37 278.12 113.60 0.80 -67.50 -99.63 -103.94 | 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 | 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 | 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 |
| 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 | -0.90 -0.85 -0.80 -0.75 -0.70 -0.65 -0.60 -0.55 -0.50 0.50 1.33 2.17 3.00 3.84 4.67 5.51 | 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.005309 0.005840 0.005840 0.004247 0.004247 0.004247 | 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 | 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 891.74 891.74 892.09 -892.09 -892.09 -881.78 | 1.38 3.10 5.51 8.60 12.38 16.85 22.01 27.85 34.37 278.12 113.60 0.80 -67.50 -99.63 -103.94 -88.76 | 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 | 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 | 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 |
| 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 | -0.90 -0.85 -0.80 -0.75 -0.70 -0.65 -0.60 -0.55 -0.50 0.50 1.33 2.17 3.00 3.84 4.67 5.51 6.34 | 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.005309 0.005840 0.005840 0.004247 0.004247 0.004247 0.004247 0.003717 | 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 | 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 891.74 -892.09 -892.09 -892.09 -881.78 -881.78 | 1.38 3.10 5.51 8.60 12.38 16.85 22.01 27.85 34.37 278.12 113.60 0.80 -67.50 -99.63 -103.94 -88.76 -62.44 | 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 | 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 | 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 18

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | Т |
|-----|------|--------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.3443 | 13.7719 |
| 3 | 0.10 | 1.3771 | 27.5358 |
| 4 | 0.15 | 3.0978 | 41.2916 |

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

S/S Scpa 250 di 255

| 5 | 0.20 | 5.5061 | 55.0395 |
|----|------|---------|----------|
| 6 | 0.25 | 8.6016 | 68.7793 |
| 7 | 0.30 | 12.3839 | 82.5111 |
| 8 | 0.35 | 16.8526 | 96.2349 |
| 9 | 0.40 | 22.0072 | 109.9507 |
| 10 | 0.45 | 27.8475 | 123.6584 |
| 11 | 0.50 | 34.3729 | 137.3581 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 18

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | Т |
|-----|------|-----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.83 | -9.7177 | -21.6112 |
| 3 | 1.67 | -33.3107 | -33.2342 |
| 4 | 2.50 | -62.4388 | -34.8690 |
| 5 | 3.34 | -88.7619 | -26.5156 |
| 6 | 4.17 | -103.9399 | -8.1740 |
| 7 | 5.01 | -99.6325 | 20.1558 |
| 8 | 5.84 | -67.4997 | 58.4738 |
| 9 | 6.68 | 0.7987 | 106.7800 |
| 10 | 7.51 | 113.6029 | 165.0731 |
| 11 | 8.35 | 278.1151 | 229.3407 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 18

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]

 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [MPa]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [MPa]

tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [MPa]

 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [MPa]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | X | В, Н | A_{fs} | A_{fi} | σ_{c} | $	au_{c}$ | $\sigma_{\rm fi}$ | σ_{fs} |
|------|-----------|---------------|----------|----------|--------------|-----------|-------------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 1.800.0 | 037170.0 | 03717 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.05 | 1.00, 1.800.0 | 037170.0 | 03717 | 0.001 | 0.009 | 0.056 | -0.012 |
| 3 | 0.10 | 1.00, 1.800.0 | 037170.0 | 03717 | 0.004 | 0.018 | 0.223 | -0.049 |
| 4 | 0.15 | 1.00, 1.800.0 | 037170.0 | 03717 | 0.008 | 0.028 | 0.502 | -0.110 |
| 5 | 0.20 | 1.00, 1.800.0 | 037170.0 | 03717 | 0.015 | 0.037 | 0.892 | -0.196 |
| 6 | 0.25 | 1.00, 1.800.0 | 037170.0 | 03717 | 0.023 | 0.046 | 1.394 | -0.307 |
| 7 | 0.30 | 1.00, 1.800.0 | 037170.0 | 03717 | 0.033 | 0.055 | 2.007 | -0.442 |
| 8 | 0.35 | 1.00, 1.800.0 | 037170.0 | 03717 | 0.045 | 0.064 | 2.731 | -0.601 |
| 9 | 0.40 | 1.00, 1.800.0 | 037170.0 | 03717 | 0.059 | 0.073 | 3.567 | -0.785 |
| 10 | 0.45 | 1.00, 1.800.0 | 037170.0 | 03717 | 0.075 | 0.083 | 4.513 | -0.993 |
| 11 | 0.50 | 1.00, 1.800.0 | 037170.0 | 03717 | 0.092 | 0.092 | 5.571 | -1.226 |
| Eand | oziono di | i monto | | | | | | |

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| Nr. | X | В, Н | A_{fs} | A_{fi} | σ_{c} | $	au_{	extsf{c}}$ | $\sigma_{\rm fi}$ | σ_{fs} |
|------|---------|---------------|------------------------|----------|--------------|-------------------|-------------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 1.800.0 | 0037170.0 | 03717 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.83 | 1.00, 1.800.0 | 0037170.0 | 03717 | 0.026 | -0.014 | -0.346 | 1.575 |
| 3 | 1.67 | 1.00, 1.800.0 | 0037170.0 | 03717 | 0.089 | -0.022 | -1.188 | 5.399 |
| 4 | 2.50 | 1.00, 1.800.0 | 0037170.0 | 03717 | 0.168 | -0.023 | -2.226 | 10.120 |
| 5 | 3.34 | 1.00, 1.800.0 | 0037170.0 | 03717 | 0.238 | -0.018 | -3.165 | 14.386 |
| 6 | 4.17 | 1.00, 1.800.0 | 0042470.0 | 03717 | 0.266 | -0.005 | -3.560 | 14.802 |
| 7 | 5.01 | 1.00, 1.800.0 | 0042470.0 | 03717 | 0.255 | 0.013 | -3.413 | 14.188 |
| PV_D | _SR_AP_ | MU_3_C_005 | _001_N_00 ² | 1_R_A_0 | | | | |

SIS Scpa 251 di 255

| 8 | 5.84 | 1.00, 1.800.0042470.003717 | 0.173 | 0.039 | -2.312 | 9.612 |
|----|------|----------------------------|-------|-------|--------|--------|
| 9 | 6.68 | 1.00, 1.800.0058400.003717 | 0.002 | 0.071 | 0.129 | -0.026 |
| 10 | 7.51 | 1.00, 1.800.0058400.003717 | 0.281 | 0.110 | 18.278 | -3.702 |
| 11 | 8.35 | 1.00. 1.800.0053090.003717 | 0.702 | 0.153 | 44.821 | -9.265 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione nº 18

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq] area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq] Momento di prima fessurazione espressa in [kNm] A_{fs}

 $\begin{matrix} A_{fi} \\ M_{pf} \end{matrix}$

Momento agente nella sezione espressa in [kNm] M

deformazione media espressa in [%] ϵ_{m}

Distanza media tra le fessure espressa in [mm] \textbf{S}_{m} Apertura media della fessura espressa in [mm]

 $PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0$

Verifica fessurazione paramento

| | Υ | ${\sf A_{fs}}$ | ${\sf A}_{\sf fi}$ | M_{pf} | M | ε _m | S _m | w |
|--|---|---|--|---|--|--|--|---|
| 1 | 0.00 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -6.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.55 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -11.78 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 1.10 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -31.45 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 1.65 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -59.04 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 2.20 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -87.35 | 0.0154 | 103.47 | 0.027 |
| 6 | 2.75 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -117.56 | 0.0263 | 103.47 | 0.046 |
| 7 | 3.30 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -151.27 | 0.0387 | 103.47 | 0.068 |
| 8 | 3.85 | 0.007320 | 0.001005 | -93.83 | -190.06 | 0.0262 | 78.61 | 0.035 |
| 9 | 4.40 | 0.007320 | 0.003660 | -96.76 | -235.10 | 0.0327 | 78.61 | 0.044 |
| 10 | 4.95 | 0.004665 | 0.003660 | -85.05 | -287.36 | 0.0646 | 90.39 | 0.099 |
| 11 | 5.50 | 0.003660 | 0.002655 | -79.67 | -347.98 | 0.1018 | 103.47 | 0.179 |
| 12 | 5.50 | 0.005309 | 0.002655 | -304.66 | -339.32 | 0.0173 | 93.15 | 0.027 |
| 13 | 6.05 | 0.005309 | 0.002655 | -304.66 | -409.13 | 0.0214 | 93.15 | 0.034 |
| 14 | 6.60 | 0.005309 | 0.002655 | -304.66 | -488.92 | 0.0313 | 93.15 | 0.050 |
| 15 | 7.15 | 0.005309 | 0.002655 | -304.66 | -579.14 | 0.0418 | 93.15 | 0.066 |
| 16 | 7.70 | 0.005309 | 0.002655 | -304.66 | -680.44 | 0.0530 | 93.15 | 0.084 |
| 17 | 8.25 | 0.005309 | 0.002655 | -304.66 | -793.44 | 0.0651 | 93.15 | 0.103 |
| 18 | 8.80 | 0.005309 | 0.002655 | -304.66 | -918.56 | 0.0782 | 93.15 | 0.124 |
| 19 | 9.35 | 0.006371 | 0.003186 | -316.76 | -1056.14 | 0.0772 | 85.46 | 0.112 |
| 20 | 9.90 | 0.006371 | 0.003186 | -316.76 | -1206.62 | 0.0902 | 85.46 | 0.131 |
| 21 | 10.45 | 0.007433 | 0.002655 | -326.14 | -1370.34 | 0.0906 | 80.04 | 0.123 |
| 22 | 11.00 | 0.007964 | 0.002655 | -331.50 | -1547.53 | 0.0972 | 77.90 | 0.129 |
| 1/05:5 | ioo foogur | | | | | | | |
| verii | ica ressur | <u>azione fonda</u> | <u>zione</u> | | | | | |
| | | | | M | NA | 0 | 6 | 14 7 |
| N° | Υ | A_{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | € _m | S _m | w |
| N° 1 | Y -1.00 | A _{fs} 0.003717 | A _{fi} 0.003717 | -881.78 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| N° 1 2 | Y -1.00 -0.95 | A _{fs} 0.003717 0.003717 | A _{fi} 0.003717 0.003717 | -881.78 881.78 | 0.00 0.34 | 0.0000 0.0000 | 0.00 0.00 | 0.000 0.000 |
| N° 1 2 3 | Y -1.00 -0.95 -0.90 | A _{fs} 0.003717 0.003717 0.003717 | A _{fi} 0.003717 0.003717 0.003717 | -881.78 881.78 881.78 | 0.00 0.34 1.38 | 0.0000 0.0000 0.0000 | 0.00 0.00 0.00 | 0.000 0.000 0.000 |
| N° 1 2 3 4 | Y -1.00 -0.95 -0.90 -0.85 | A _{fs} 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 | A _{fi} 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 | -881.78 881.78 881.78 881.78 | 0.00 0.34 1.38 3.10 | 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 | 0.00 0.00 0.00 0.00 | 0.000 0.000 0.000 0.000 |
| N° 1 2 3 4 5 | Y -1.00 -0.95 -0.90 -0.85 -0.80 | A _{fs} 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 | A _{fi} 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 | -881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 | 0.00 0.34 1.38 3.10 5.51 | 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 | 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 | 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 |
| N° 1 2 3 4 5 | Y -1.00 -0.95 -0.90 -0.85 -0.80 -0.75 | A _{fs} 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 | A _{fi} 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 | -881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 | 0.00 0.34 1.38 3.10 5.51 8.60 | 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 | 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 | 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 |
| N° 1 2 3 4 5 6 7 | Y -1.00 -0.95 -0.90 -0.85 -0.80 -0.75 -0.70 | A _{fs} 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 | A _{fi} 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 | -881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 | 0.00 0.34 1.38 3.10 5.51 8.60 12.38 | 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 | 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 | 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 |
| N° 1 2 3 4 5 6 7 8 | Y -1.00 -0.95 -0.90 -0.85 -0.80 -0.75 -0.70 -0.65 | A _{fs} 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 | A _{fi} 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 | -881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 | 0.00 0.34 1.38 3.10 5.51 8.60 12.38 16.85 | 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 | 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 | 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 |
| N° 1 2 3 4 5 6 7 8 9 | Y -1.00 -0.95 -0.90 -0.85 -0.80 -0.75 -0.70 -0.65 -0.60 | A _{fs} 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 | A _{fi} 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 | -881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 | 0.00 0.34 1.38 3.10 5.51 8.60 12.38 16.85 22.01 | 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 | 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.0 | 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 |
| N° 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 | Y -1.00 -0.95 -0.90 -0.85 -0.80 -0.75 -0.70 -0.65 -0.60 -0.55 | A _{fs} 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 | A _{fi} 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 | -881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 | 0.00 0.34 1.38 3.10 5.51 8.60 12.38 16.85 22.01 27.85 | 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 | 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.0 | 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 |
| N° 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 | Y -1.00 -0.95 -0.90 -0.85 -0.80 -0.75 -0.70 -0.65 -0.60 -0.55 -0.50 | A _{fs} 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 | A _{fi} 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 | -881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 | 0.00 0.34 1.38 3.10 5.51 8.60 12.38 16.85 22.01 27.85 34.37 | 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 | 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.0 | 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 |
| N° 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 | Y -1.00 -0.95 -0.90 -0.85 -0.80 -0.75 -0.70 -0.65 -0.60 -0.55 -0.50 | A _{fs} 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 | A _{fi} 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 | -881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 | 0.00 0.34 1.38 3.10 5.51 8.60 12.38 16.85 22.01 27.85 34.37 278.12 | 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 | 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.0 | 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 |
| N° 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 | Y -1.00 -0.95 -0.90 -0.85 -0.80 -0.75 -0.70 -0.65 -0.60 -0.55 -0.50 0.50 1.33 | A _{fs} 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 | A _{fi} 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 | -881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 | 0.00 0.34 1.38 3.10 5.51 8.60 12.38 16.85 22.01 27.85 34.37 278.12 113.60 | 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 | 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.0 | 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 |
| N° 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 | Y -1.00 -0.95 -0.90 -0.85 -0.80 -0.75 -0.70 -0.65 -0.60 -0.55 -0.50 0.50 1.33 2.17 | A _{fs} 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.005309 0.005840 0.005840 | A _{fi} 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 | -881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 | 0.00 0.34 1.38 3.10 5.51 8.60 12.38 16.85 22.01 27.85 34.37 278.12 113.60 0.80 | 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 | 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 | 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 |
| N° 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 | Y -1.00 -0.95 -0.90 -0.85 -0.80 -0.75 -0.70 -0.65 -0.60 -0.55 -0.50 0.50 1.33 2.17 3.00 | A _{fs} 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.005309 0.005840 0.005840 0.004247 | A _{fi} 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 | -881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.74 889.28 891.74 891.74 | 0.00 0.34 1.38 3.10 5.51 8.60 12.38 16.85 22.01 27.85 34.37 278.12 113.60 0.80 -67.50 | 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 | 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 | 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 |
| N° 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 | Y -1.00 -0.95 -0.90 -0.85 -0.80 -0.75 -0.70 -0.65 -0.60 -0.55 -0.50 0.50 1.33 2.17 3.00 3.84 | A _{fs} 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.005309 0.005840 0.005840 0.005840 0.004247 | A _{fi} 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 | -881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.74 891.74 -892.09 | 0.00 0.34 1.38 3.10 5.51 8.60 12.38 16.85 22.01 27.85 34.37 278.12 113.60 0.80 -67.50 -99.63 | 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 | 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 | 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 |
| N° 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 | Y -1.00 -0.95 -0.90 -0.85 -0.80 -0.75 -0.70 -0.65 -0.60 -0.55 -0.50 0.50 1.33 2.17 3.00 3.84 4.67 | A _{fs} 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.005309 0.005840 0.005840 0.004247 0.004247 | A _{fi} 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 | -881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.74 891.74 -892.09 -892.09 | 0.00 0.34 1.38 3.10 5.51 8.60 12.38 16.85 22.01 27.85 34.37 278.12 113.60 0.80 -67.50 -99.63 -103.94 | 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 | 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 | 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 |
| N° 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 | Y -1.00 -0.95 -0.90 -0.85 -0.80 -0.75 -0.70 -0.65 -0.60 -0.55 -0.50 0.50 1.33 2.17 3.00 3.84 | A _{fs} 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.005309 0.005840 0.005840 0.005840 0.004247 | A _{fi} 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 0.003717 | -881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.78 881.74 891.74 -892.09 | 0.00 0.34 1.38 3.10 5.51 8.60 12.38 16.85 22.01 27.85 34.37 278.12 113.60 0.80 -67.50 -99.63 | 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 | 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 | 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 |

SIS Scpa 252 di 255

| 20 | 7.18 | 0.003717 | 0.003717 | -881.78 | -33.31 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
|----|------|----------|----------|---------|--------|--------|------|-------|
| 21 | 8.02 | 0.003717 | 0.003717 | -881.78 | -9.72 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 8.85 | 0.003717 | 0.003717 | -881.78 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione nº 19

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | M | Т |
|-----|------|---------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.3443 | 13.7719 |
| 3 | 0.10 | 1.3771 | 27.5358 |
| 4 | 0.15 | 3.0978 | 41.2916 |
| 5 | 0.20 | 5.5061 | 55.0395 |
| 6 | 0.25 | 8.6016 | 68.7793 |
| 7 | 0.30 | 12.3839 | 82.5111 |
| 8 | 0.35 | 16.8526 | 96.2349 |
| 9 | 0.40 | 22.0072 | 109.9507 |
| 10 | 0.45 | 27.8475 | 123.6584 |
| 11 | 0.50 | 34.3729 | 137.3581 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione nº 19

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

| Nr. | X | IVI | |
|-----|------|-----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.83 | -9.7177 | -21.6112 |
| 3 | 1.67 | -33.3107 | -33.2342 |
| 4 | 2.50 | -62.4388 | -34.8690 |
| 5 | 3.34 | -88.7619 | -26.5156 |
| 6 | 4.17 | -103.9399 | -8.1740 |
| 7 | 5.01 | -99.6325 | 20.1558 |
| 8 | 5.84 | -67.4997 | 58.4738 |
| 9 | 6.68 | 0.7987 | 106.7800 |
| 10 | 7.51 | 113.6029 | 165.0731 |
| 11 | 8.35 | 278.1151 | 229.3407 |
| | | | |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione nº 19

Simbologia adottata

base della sezione espressa in [m] В

Н altezza della sezione espressa in [m]

 $A_{\text{fi}} \\$ area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]

area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq] A_{fs}

tensione nel calcestruzzo espressa in [MPa] σ_{c}

tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [MPa] τ_{c}

tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [MPa]

tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [MPa]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | X | В, Н | A_{fs} | A_{fi} | σ_{c} | $	au_{ m c}$ | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------------|----------|----------|--------------|--------------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 1.800.0 | 0.037170 | 03717 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.05 | 1.00, 1.800.0 | 0.037170 | 03717 | 0.001 | 0.009 | 0.056 | -0.012 |
| 3 | 0.10 | 1.00, 1.800.0 | 0.037170 | 03717 | 0.004 | 0.018 | 0.223 | -0.049 |
| 4 | 0.15 | 1.00, 1.800.0 | 0.037170 | 03717 | 0.008 | 0.028 | 0.502 | -0.110 |
| 5 | 0.20 | 1.00, 1.800.0 | 0.037170 | 03717 | 0.015 | 0.037 | 0.892 | -0.196 |
| 6 | 0.25 | 1.00, 1.800.0 | 0.037170 | 03717 | 0.023 | 0.046 | 1.394 | -0.307 |
| 7 | 0.30 | 1.00, 1.800.0 | 0.037170 | 03717 | 0.033 | 0.055 | 2.007 | -0.442 |
| 8 | 0.35 | 1.00, 1.800.0 | 0.037170 | 03717 | 0.045 | 0.064 | 2.731 | -0.601 |
| 9 | 0.40 | 1.00, 1.800.0 | 0.037170 | 03717 | 0.059 | 0.073 | 3.567 | -0.785 |

PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0

SIS Scpa 253 di 255

| 10 | 0.45 | 1.00, 1.800.0037170.003717 | 0.075 | 0.083 | 4.513 | -0.993 | | |
|---------------------|------|----------------------------|-------|-------|-------|--------|--|--|
| 11 | 0.50 | 1.00, 1.800.0037170.003717 | 0.092 | 0.092 | 5.571 | -1.226 | | |
| Fondazione di monte | | | | | | | | |

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| Nr. | X | В, Н | A_fs | A_fi | σ_{c} | $	au_{	extsf{c}}$ | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------------|-----------|--------|--------------|-------------------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 1.800.0 | 0.037170 | 03717 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.83 | 1.00, 1.800.0 | 0.037170 | 03717 | 0.026 | -0.014 | -0.346 | 1.575 |
| 3 | 1.67 | 1.00, 1.800.0 | 0.037170 | 03717 | 0.089 | -0.022 | -1.188 | 5.399 |
| 4 | 2.50 | 1.00, 1.800.0 | 0.037170 | 03717 | 0.168 | -0.023 | -2.226 | 10.120 |
| 5 | 3.34 | 1.00, 1.800.0 | 0.037170 | 03717 | 0.238 | -0.018 | -3.165 | 14.386 |
| 6 | 4.17 | 1.00, 1.800.0 | 0042470.0 | 03717 | 0.266 | -0.005 | -3.560 | 14.802 |
| 7 | 5.01 | 1.00, 1.800.0 | 0042470.0 | 03717 | 0.255 | 0.013 | -3.413 | 14.188 |
| 8 | 5.84 | 1.00, 1.800.0 | 0042470.0 | 03717 | 0.173 | 0.039 | -2.312 | 9.612 |
| 9 | 6.68 | 1.00, 1.800.0 | 0058400.0 | 03717 | 0.002 | 0.071 | 0.129 | -0.026 |
| 10 | 7.51 | 1.00, 1.800.0 | 0058400.0 | 03717 | 0.281 | 0.110 | 18.278 | -3.702 |
| 11 | 8.35 | 1.00, 1.800.0 | 0053090.0 | 03717 | 0.702 | 0.153 | 44.821 | -9.265 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 19 L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq] area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq] Momento di prima fessurazione espressa in [kNm] $A_{\text{fs}} \\$

 A_{fi} M_{pf}

Momento agente nella sezione espressa in [kNm] M

deformazione media espressa in [%]
Distanza media tra le fessure espressa in [mm] \mathbf{S}_{m} Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

| N° | Υ | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | М | ε _m | S _m | w |
|--------------|------------|--------------|--------------|----------|----------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -6.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.55 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -11.78 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 1.10 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -31.45 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 1.65 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -59.04 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 2.20 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -87.35 | 0.0154 | 103.47 | 0.027 |
| 6 | 2.75 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -117.56 | 0.0263 | 103.47 | 0.046 |
| 7 | 3.30 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -151.27 | 0.0387 | 103.47 | 0.068 |
| 8 | 3.85 | 0.007320 | 0.001005 | -93.83 | -190.06 | 0.0262 | 78.61 | 0.035 |
| 9 | 4.40 | 0.007320 | 0.003660 | -96.76 | -235.10 | 0.0327 | 78.61 | 0.044 |
| 10 | 4.95 | 0.004665 | 0.003660 | -85.05 | -287.36 | 0.0646 | 90.39 | 0.099 |
| 11 | 5.50 | 0.003660 | 0.002655 | -79.67 | -347.98 | 0.1018 | 103.47 | 0.179 |
| 12 | 5.50 | 0.005309 | 0.002655 | -304.66 | -339.32 | 0.0173 | 93.15 | 0.027 |
| 13 | 6.05 | 0.005309 | 0.002655 | -304.66 | -409.13 | 0.0214 | 93.15 | 0.034 |
| 14 | 6.60 | 0.005309 | 0.002655 | -304.66 | -488.92 | 0.0313 | 93.15 | 0.050 |
| 15 | 7.15 | 0.005309 | 0.002655 | -304.66 | -579.14 | 0.0418 | 93.15 | 0.066 |
| 16 | 7.70 | 0.005309 | 0.002655 | -304.66 | -680.44 | 0.0530 | 93.15 | 0.084 |
| 17 | 8.25 | 0.005309 | 0.002655 | -304.66 | -793.44 | 0.0651 | 93.15 | 0.103 |
| 18 | 8.80 | 0.005309 | 0.002655 | -304.66 | -918.56 | 0.0782 | 93.15 | 0.124 |
| 19 | 9.35 | 0.006371 | 0.003186 | -316.76 | -1056.14 | 0.0772 | 85.46 | 0.112 |
| 20 | 9.90 | 0.006371 | 0.003186 | -316.76 | -1206.62 | 0.0902 | 85.46 | 0.131 |
| 21 | 10.45 | 0.007433 | 0.002655 | -326.14 | -1370.34 | 0.0906 | 80.04 | 0.123 |
| 22 | 11.00 | 0.007964 | 0.002655 | -331.50 | -1547.53 | 0.0972 | 77.90 | 0.129 |
| <u>Verit</u> | ica fessur | azione fonda | <u>zione</u> | | | | | |
| N° | Υ | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | М | ε _m | Sm | w |
| 1 | -1.00 | 0.003717 | 0.003717 | -881.78 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -0.95 | 0.003717 | 0.003717 | 881.78 | 0.34 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -0.90 | 0.003717 | 0.003717 | 881.78 | 1.38 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -0.85 | 0.003717 | 0.003717 | 881.78 | 3.10 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.80 | 0.003717 | 0.003717 | 881.78 | 5.51 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| | | | | | | | | |

 $PV_D_SR_AP_MU_3_C_005-_001_N_001_R_A_0$

SIS Scpa 254 di 255

| Muro prefabbricato – MU.3C.005.N– Relazione di Calcolo | | | | | | | | | |
|--|-------|----------|----------|---------|---------|--------|------|-------|--|
| 6 | -0.75 | 0.003717 | 0.003717 | 881.78 | 8.60 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 | |
| 7 | -0.70 | 0.003717 | 0.003717 | 881.78 | 12.38 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 | |
| 8 | -0.65 | 0.003717 | 0.003717 | 881.78 | 16.85 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 | |
| 9 | -0.60 | 0.003717 | 0.003717 | 881.78 | 22.01 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 | |
| 10 | -0.55 | 0.003717 | 0.003717 | 881.78 | 27.85 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 | |
| 11 | -0.50 | 0.003717 | 0.003717 | 881.78 | 34.37 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 | |
| 12 | 0.50 | 0.005309 | 0.003717 | 889.28 | 278.12 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 | |
| 13 | 1.33 | 0.005840 | 0.003717 | 891.74 | 113.60 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 | |
| 14 | 2.17 | 0.005840 | 0.003717 | 891.74 | 0.80 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 | |
| 15 | 3.00 | 0.004247 | 0.003717 | -892.09 | -67.50 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 | |
| 16 | 3.84 | 0.004247 | 0.003717 | -892.09 | -99.63 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 | |
| 17 | 4.67 | 0.004247 | 0.003717 | -892.09 | -103.94 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 | |
| 18 | 5.51 | 0.003717 | 0.003717 | -881.78 | -88.76 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 | |
| 19 | 6.34 | 0.003717 | 0.003717 | -881.78 | -62.44 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 | |
| 20 | 7.18 | 0.003717 | 0.003717 | -881.78 | -33.31 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 | |
| 21 | 8.02 | 0.003717 | 0.003717 | -881.78 | -9.72 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 | |
| 22 | 8.85 | 0.003717 | 0.003717 | -881.78 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 | |

S/S Scpa 255 di 255